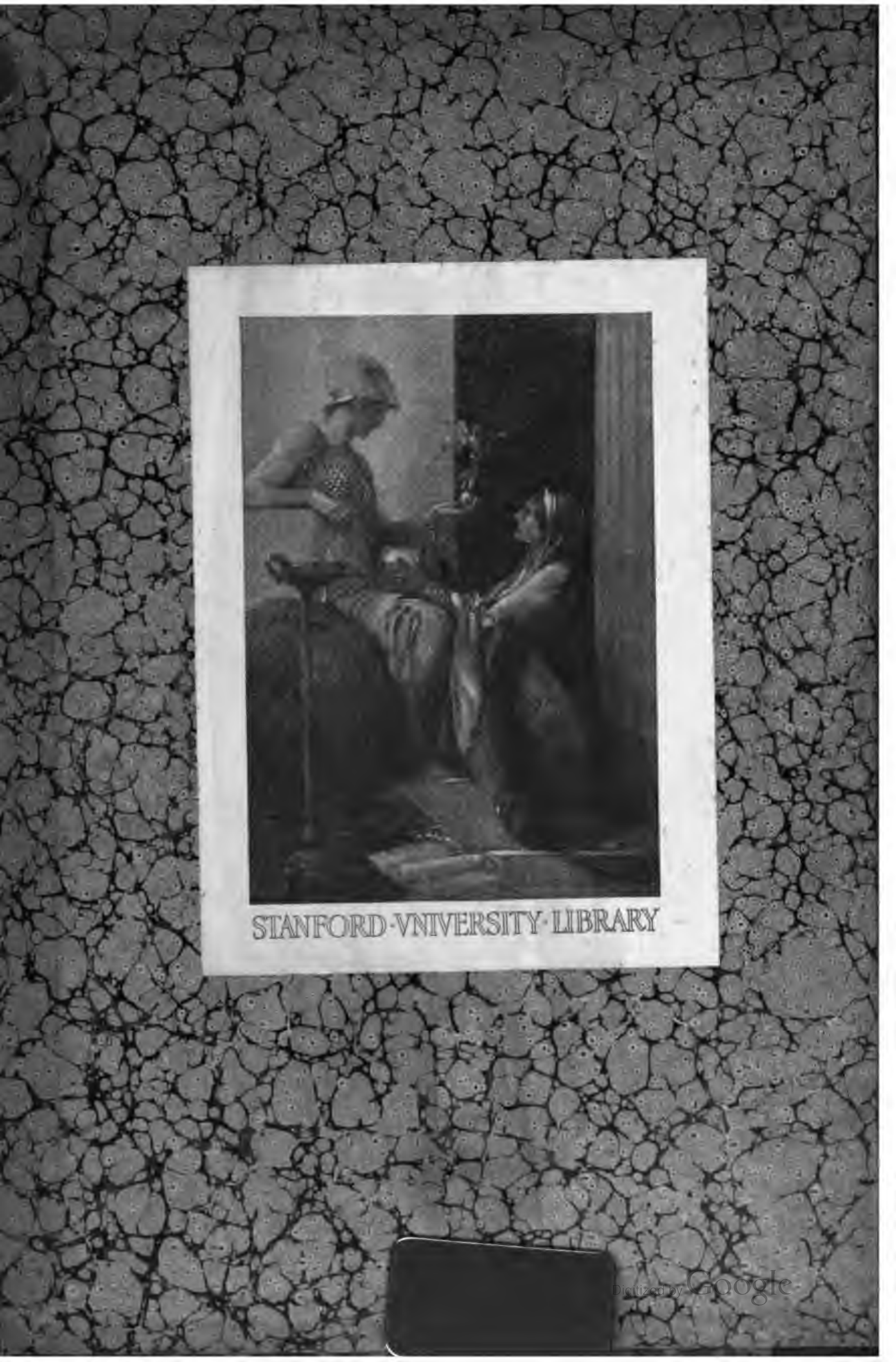
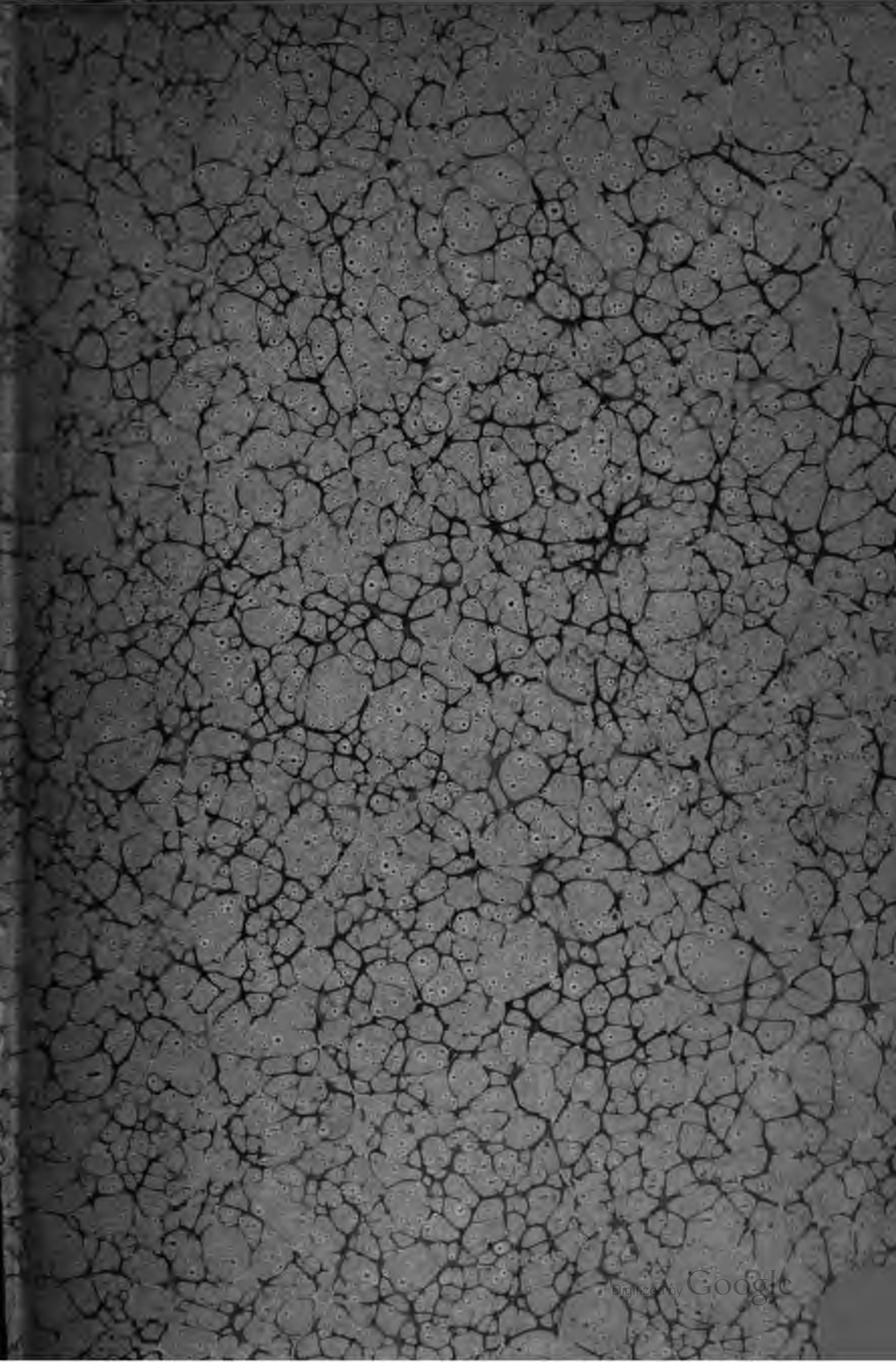

Stanford University Libraries
3 6105 001 187 827
Digitized by Google


STANFORD·VNIVERSITY·LIBRARY


Digitized by Google

# ЗАПИСКИ
## ИМПЕРАТОРСКАГО С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО
# МИНЕРАЛОГИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

ВТОРАЯ СЕРІЯ.

**ЧАСТЬ ШЕСТАЯ.**

(Съ 9 таблицами и 15 гравюрами въ текстѣ).



# VERHANDLUNGEN

DER

## RUSSISCH-KAISERLICHEN MINERALOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZU ST. PETERSBURG.

ZWEITE SERIE.

**SECHSTER BAND.**

(Mit 9 Tafeln und 15 Holzschnitten im Text).

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

(Вас. Остр., 9 лин., № 12.)

1871.

Напечатано по распоряженію Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества. С.-Петербургъ, Мартъ 1871 года.

# ОГЛАВЛЕНIЕ.

## 1. МЕМУАРЫ (ABHANDLUNGEN).

# I.

# Weitere Mittheilungen über den kaukasischen Obsidian

von A. Kenngott.

Nachdem ich in diesen Verhandlungen Band V, Seite 45, meine Beobachtungen an Dünnschliffen eines kaukasischen Obsidian mitgetheilt hatte, war Herr E. von Fellenberg in Bern so freundlich, mir noch zwei schöne Handstücke und eine grosse Zahl kleiner Bruchstücke desselben zu verschaffen, wodurch ich in den Stand gesetzt wurde, noch mehr Schliffe anzufertigen und neue Beobachtungen anzustellen. Die Resultate derselben bestätigten im Allgemeinen meine früheren Angaben, so dass ich in dieser Richtung wenig Neues mitzutheilen habe.

Herr E. v. Fellenberg schrieb mir zunächst wegen des Fundortes, um dessen genauere Angabe ich ihn gebeten hatte, dass der Fundort laut einem Artikel im Ausland (einer Uebersetzung eines Artikels von A. Daubrée: les gemmes et pierres précieuses à l'exposition de 1867) der Ararat in Armenien ist, von wo grosse Blöcke nach Tiflis exportirt und wo sie schon theilsweise bearbeitet werden. Erst seit der Pariser Ausstellung von 1867 sind die Steinschleifer von Idar auf die in der russischen

Abtheilung ausgestellten schillernden Obsidiane aufmerksam geworden und beziehen nun selbst dieses Material, welches als Frauenschmuck für Leid und Halbleid sehr grosse Verwendung findet, indem sehr geschätzte Broches, Ohrgehänge u. s. w. daraus geschliffen werden.

A. Daubrée führte in dem von ihm bearbeiteten Theile über die Ausstellung von 1867 in Paris, betitelt: «Substances minérales», Seite 237 an: «La Russie présente aussi, pour la première fois, l'obsidienne chatoyante du Caucase, sous forme de vases et de coupes, dont les reflets sont très-riches. Elle provient du massif du mont Ararat et est taillée à Tiflis.»

Ausser dieser Mittheilung über den Fundort bin ich durch die Güte meines verehrten Collegen, des Herrn Professor J. Wislicenus, in den Stand gesetzt, auch über die Zusammensetzung des früher von mir beschriebenen Obsidian zu berichten. Er übernahm auf meine Bitte mit grosser Bereitwilligkeit die Analyse, die er mit der grössten Genauigkeit selbst ausführte. Ich gab ihm zuerst nur eine kleine Probe, und er fand die unter 1) angegebenen Bestandtheile. Wegen des Ueberschusses von 1,91 Procent, den er in der Thonerdebestimmung begründet ansah, wünschte er die Analyse zu wiederholen, und da ich inzwischen die zwei anderen Obsidianexemplare erhalten hatte, konnte ich ihm von dem ersten Exemplare eine grössere Quantität geben, und er fand nun die unter 2) angegebenen Zahlen.

| 1) | 2) | |
|---|---|---|
| 75,33 | 75,83 | Kieselsäure |
| 13,96 | 12,62 | Thonerde |
| 2,10 | 2,00 | Eisenoxyduloxyd |
| 0,27 | 0,14 | Manganoxydul |
| 2,11 | 1,47 | Kalkerde |
| 0,78 | 0,53 | Magnesia |
| 3,79 | 3,64 | Kali |
| 3,57 | 4,07 | Natron |
| 101,91 | 100,30 | |

Was er vermuthete, bestätigte sich, dass in 1) der Thonerdegehalt zu hoch ausgefallen sei, was, wie er fand, darin seinen Grund hat, dass nur durch wiederholte Behandlung die Thonerde rein zu erhalten ist. Obgleich Herr Professor Wislicenus mir eine detaillirte Beschreibung der durchgeführten Untersuchung übergab, so will ich nur was jenen Umstand betrifft, daraus mittheilen:

0,9424 Grm. aus einer grösseren Menge des feingepulverten Obsidian, welcher über Schwefelsäure getrocknet war und bei schwachem Glühen keinen Gewichtsverlust zeigte, wurden durch Schmelzen mit Soda aufgeschlossen, die Schmelze durch Salzsäure aufgenommen, zur Trockne verdampft, mit Salzsäure befeuchtet, in Wasser gelöst, die abgeschiedene Kieselsäure gesammelt. Es wurden erhalten Kieselsäure = 0,7129 Grm. Nach Verflüchtigung der Kieselsäure durch Fluorwasserstoff, Eindampfen mit Schwefelsäure und Glühen hinterblieb ein nicht flüchtiger Rest von 0,0010 Grm. Thonerde + Eisenoxyd. — Aus der von der Kieselsäure abfiltrirten Flüssigkeit wurden durch Natriumacetat in der Siedhitze die basischen Acetate von Aluminium und Eisen gefällt, gesammelt, gewaschen und unter Verbrennung des Filters bis zu constantem Gewichte an der Luft geglüht. Es resultirten 0,1572 Grm. Thonerde und Eisenoxyd, welche indessen noch Natron enthielten. Daher wurde die Masse bis zur Lösung mit starker Salzsäure erhitzt und directe mit Ammon genau ausgefällt; Thonerde und Eisenoxyd von Neuem gewogen betrugen 0,1432 Grm. Bei nochmals erfolgter Lösung, Ausfällung und Wägung wurden 0,1403 Grm. und bei abermaliger Wiederholung 0,1402 Grm. erhalten. Nach dem Schmelzen mit saurem Kaliumsulfat wurde in Salzsäure und Wasser gelöst, eine kleine Menge abgeschiedener Kieselsäure gesammelt und gewogen = 0,0027 Grm. u. s. f.

Somit erklärte Herr Professor Wislicenus den Ueberschuss in Analyse 1) durch zu hohen Thonerdegehalt, da alle anderen Bestandtheile ganz genau sind. Für die Berechnung der Analysen ist es daher sehr wichtig, dass er bei der zweiten Analyse die

Operation wiederholte, bis ein constantes Gewicht eintrat, die Thonerde also in ihr ganz genau ermittelt ist.

Aus beiden Analysen ergiebt sich zunächst, dass der Obsidian reich an Kieselsäure ist, dieselbe im Ueberschuss über die möglicherweise zu berechnenden Silikate enthält, über 30 Procent.

Da die mikroskopische Untersuchung Sanidin, Kalknatronfeldspath, Biotit, Magnetit und die Belonit genannten Krystalle ergab, abgesehen von vereinzelten Einschlüssen, deren Menge nicht in Betracht kommen kann, wenn es sich darum handelt, ungefähr die relativen Mengen der benannten Silikate zu berechnen, so würde man bei etwa 2 Procent Magnetit 63 Procent Feldspath berechnen können, und da die Menge des Biotit sehr gering ist, so würden sich etwas über 30 Procent freie Kieselsäure ergeben.

Wenn man den höchst geringen Kaligehalt, welcher auf Biotit fallen würde, ganz übersieht, was bei der ungefähren Abschätzung der Hauptheile zulässig ist, so würden bei der Berechnung der zweiten Analyse:

| | Thonerde. | Kieselsäure. | zusammen | |
|---|---|---|---|---|
| 3,64 Kali | 3,99 | 13,94 | 21,57 | Procent |
| 4,07 Natron | 6,76 | 23,63 | 34,46 | » |
| 1,47 Kalkerde | 2,70 | 3,15 | 7,32 | » |
| | 13,45 | 40,72 | 63,35 | Procent. |

als Feldspath ergeben, dieselben nach den Formeln des Orthoklas, Albit und Anorthit berechnet. Da jedoch die Summe 13,45 Procent der berechneten Thonerde um 0,83 Procent die gefundene Thonerde übersteigt, der Magnesiaglimmer, so gering auch seine Menge ist, ein Wenig Thonerde erfordert, so würde man daraus schliesen müssen, dass noch ein Mineral enthalten ist, welches keine Thonerde enthält und die Summe der Feldspathe ein Wenig niedriger ausfällt, wenn man sie nach dem Thonerdegehalt berechnete. Hier endet aber die Berechnung, weil man nicht weiss, welche Basis ein thonerdefreies Silikat bildet.

Bei der ersten Analyse ergiebt die analoge Berechnung:

| | Thonerde. | Kieselsäure. | zusammen |
|---|---|---|---|
| 3,79 Kali | 4,15 | 14,51 | 22,45 Prócent. |
| 3,57 Natron | 5,93 | 20,73 | 30,27 » |
| 2,11 Kalkerde | 3,88 | 4,52 | 10,51 » |
| | 13,86 | 39,76 | 63,23 Procent, |

eine sehr nahe der obigen liegende Summe der Feldspathe mit einem Thonerdegehalt, welcher dem gefundenen entspricht. Da aber Herr Professor Wislicenus ausdrücklich den niedrigeren Gehalt an Thonerde in der Analyse № 2 als den richtigen constatirte und den Ueberschuss von 1,91 Procent in der ersten Analyse wesentlich in der ungenauen Bestimmung der Thonerde begründet findet, so würde auch die erste Analyse zeigen, dass noch ein thonerdefreies Silikat vorhanden ist.

Berechnungen, wie die beiden voranstehenden, welche ungefähr 60 Procent Feldspathsubstanz und über 30 Procent freie Kieselsäure ergeben, bilden aber nicht den Beleg dafür, was im Obsidian enthalten ist, da derselbe noch seiner Hauptmasse nach ein Glas ist, sie zeigen nur an, was der Obsidian hätte werden können, wenn er eine krystallinische Gebirgsart geworden wäre. Die ausgeschiedenen Krystalle leiten darauf hin. Die Glasmasse ist ein erstarrtes Schmelzproduct, und es ist nicht anzunehmen, dass in diesem, so wenig wie in den künstlichen Gläsern schon bestimmte Silikate enthalten sind, wesshalb eine weitere Discussion der Analysen überflüssig erscheint. Sie lieferten aber den vollgiltigen Beweis, dass der schwarze schillernde Obsidian vom Ararat in die Reihe der trachytischen Gesteine gehört, und die bei der mikroskopischen Untersuchung aufgefundenen Minerale bestätigen dies, sie beweisen, dass in dem feurigflüssigen Schmelzproducte bestimmte Verbindungen sich bilden und darum sichtbar werden.

Diese in dem natürlichen Glasflusse gebildeten Minerale waren der Gegenstand meiner früheren Untersuchung, und ich habe jetzt nur noch einige Zusätze zu dem zu geben, was ich früher

veröffentlichte, weil ich noch eine Reihe von Dünnschliffen anfertigte und studirte.

Die angeführten Ebenen, in denen die *Belonite* besonders reichlich auftreten und die, wenn der Dünnschliff senkrecht auf dieselben ausgeführt wird, die Anhäufung in denselben durch parallele geradlienige Streifung der Platte zu erkennen geben, sind oft recht deutlich und treten selbst beim Zerschlagen als ebene Absonderungsflächen hervor. Die grosse Menge der längs diesen Ebenen angehäuften Belonite bedingt die leichtere Trennbarkeit der Masse in dieser Richtung, und Dünnschliffe, unmittelbar von solchen ebenen Absonderungsflächen aus genommen, zeigen einen überaus grossen Reichthum an Beloniten. Wegen der Gestalt der grossen Belonite habe ich nur zu bemerken, dass ich mehrere in Dünnschliffen, welche wenig kleine und nur vereinzelte grössere zeigten, in so günstiger Lage fand, dass sie die früher angegebene Combination $\infty$P. P oder $\infty$P. P. oP so vortrefflich sehen lassen, wie man sie nur an aufgewachsenen Krystallen sehen kann. Bisweilen sind sie mit äusserst kleinen schwarzen Körnchen (Magnetit) bestäubt, die an den Kanten reichlich auftreten, und auch hier wiederholt sich die bekannte Erscheinung, dass krystallographisch verschiedene Flächen von solchen Ansätzen verschieden betroffen werden, indem gewöhnlich die Pyramiden- und Basisflächen frei davon sind.

Die verschiedene Lage, in welcher die Belonite dem Auge entgegen treten, bewirkt es auch mitunter, dass sie vierseitig prismatisch erscheinen, wenn zwei parallele Prismenflächen auf der Ebene des Schliffes senkrecht sind, was man aber nur dann deutlich sieht, wenn sie an den Kanten mit schwarzen Pünktchen besetzt sind. So sah ich einen auffallend grossen in dieser Lage, 0,88 Mm. lang und 0,016 dick, er war dabei zerbrochen und die beiden ungleich langen Theile sind ein Wenig von einander durch Verschiebung getrennt, dagegen durch eine gestreckte Gasblase verbunden, welche ihre Ränder nach innen gekrümmt zeigt. In dem kürzeren Theile war eine kleine Gasblase mit einem Magnetitkorne sichtbar. Optisch verhielt sich

der Krystall wie alle anderen grossen Belonite. Bei einem anderen grossen Belonitkrystalle war auch eine solche Trennung in zwei ungleiche Theile, Verschiebung und Verbindung durch eine Gasblase zu sehen, die aber ihre Ränder nach aussen gekrümmt zeigte. Gegen das Ende des grösseren Theiles war als Einschluss eine gestreckte rundliche Parthie Glasmasse zu sehen, die für eine Gasblase hätte gehalten werden können, wenn sie nicht deutlich zwei kleine Gasblasen als Einschluss gezeigt hätte. Dieser Krystall zeigte ausserdem mehrere auf einander folgende schwarze äusserst feine Ringe, die im ersten Augenblick an basische Sprünge erinnern, die aber bei hinreichender Vergrösserung gesehen durch sehr kleine schwarze Pünktchen gebildet sind. Im Gegensatz zu diesen schwarzen Ringen sah ich bei einem anderen gerade das Gegentheil, einen äusserst schwachen graulichen Anflug und ungefärbte parallele Ringe in derselben Lage wie die vorigen.

Von den bemerkenswerthen so häufigen Erscheinungen paralleler Durchwachsung und scepterartiger Bildung, wie ich sie früher in den Figuren 13, 14, 15, 17, 18, 23 andeutete, war ein Krystall besonders schön ausgebildet, dessen scepterartiger sechsseitig prismatischer Stiel 0,08 Mm. lang und 0,02 Mm. dick einen kurzen an beiden Seiten ausgebildeten Krystall von 0,028 Länge und Dicke trug, woran die Pyramidenflächen sehr deutlich zu sehen waren. Auf der Basisfläche desselben folgte als Fortsetzung des Stieles ein dünnes Ende von 0,024 Mm. Länge, 0,007 Dicke. Der ganze Krystall war mit sehr feinen schwarzen Pünktchen bedeckt. Ich fand auch noch einen Kreuzzwilling, wie ich früher in Fig. 26 darstellte. Die beiden Individuen sind 0,048 Mm. lang und 0,014 dick; er lag leider etwas schräg, was die Controlle des Winkels hinderte, welchen die Hauptachsen bilden, dagegen konnte man um so besser erkennen, dass die Zwillinge nach P gebildet sind. An einem andern Zwillinge, dessen Individuen nahezu doppelt so gross sind, trägt das eine Individuum einen kurzen dünneren Ansatz.

Nächst den Beloniten beschrieb ich früher noch einige be-

sondere Krystalle, von denen ich dahin gestellt liess, ob sie mit den Beloniten zusammengehören könnten. Dies glaube ich jetzt im Betreff der Fig. 28 abgebildeten Krystalle verneinen zu können, da ich einen solchen Krystall von bedeutender Grösse fand 0,44 Mm. lang und 0,04 dick, welcher als hexagonal prismatischer die Zuspitzung durch eine spitze diagonale Pyramide deutlich erkennen lässt und unter gekreuzten Nicols viel elegantere Polarisationsfarben zeigt als eben so dicke Belonite. Den Winkel an der Spitze fand ich = 54°, doch ist dies weder der Neigungswinkel zweier Pyramidenflächen in der Endecke, noch der zweier Endkanten, weil der Krystall nicht genau so liegt, dass die Schliffebene einer Prismenfläche entspricht, sondern ein Wenig gewendet. Jedenfalls sind diese Krystalle sehr selten, da ich bei der Durchsicht von über 30 Dünnschliffen bis jetzt nur 5 auffand *). Schliesslich fand ich auch noch einen, der wie ein früher beschriebener gestaltlich an Turmalin erinnert, mit einem hexagonalen und einem trigonalen Prisma und mit auf das letztere aufgesetzten Rhomboederflächen.

Zu den früheren Angaben über den Orthoklas habe ich nur nachzutragen, dass die Krystallgestalt noch mannigfaltiger gefunden wurde, wie es die verschiedene Ausbildung der Combination mit sich bringt; ich sah sogar einen Karlsbader Zwilling, mit der gewöhnlichen Combination $\infty P\breve{\infty}$. $\infty P$. $2P'\infty$. $oP$. Besonders interessirte mich die Erscheinung der hervortretenden Spitzen, und ich fand in vielen Fällen, dass solche Spitzen nur scheinbar hervortreten, besonders bei den Krystallen, welche als parallelepipedische oder leistenförmige erscheinen, wogegen sie sich am wenigsten bei den flachen rhomboidischen Tafeln als scheinbar erklären lassen.

---

*) Nach Beendigung des Manuscriptes fand ich in einem Dünnschliffe eine unregelmässige Gruppe derartiger Krystalle, 10 an der Zahl; der grösste ist 0,056 Mm. lang und 0,018 dick, der kleinste 0,022 Mm. lang und 0,004 dick. Diese Gruppe befindet sich in einem Schliffe, welcher schräg durch blasenreiche Schichten geht, schillert und durch die Blasen streifig erscheint.

Von dem anorthischen Zwillingsfeldspath konnte ich bis jetzt noch keinen bestimmt ausgebildeten Krystall finden, am besten tritt er in Form einer oblongen Tafel auf, die durch schmale Abstumpfung an den Ecken achtseitig war, und diese schmalen Seiten des so gebildeten Achtseites bilden mit den Seiten des Oblongum zwei sehr differente Winkel. Immerhin aber fehlt die nöthige Schärfe, um auch nur annähernd die Winkel bestimmen zu können. Eine besonders reiche Gruppe zeigte 12 mehr oder weniger scharf ausgebildete oblonge Krystalle, die nahe an einander liegen, aber nicht homolog, von 0,15 Mm. Länge und 0,1 Breite bis etwa zur halben Grösse. Die Umrisse der einzelnen Krystalle sind wie umschmolzen, stellenweise geradlienig, dabei einige Blasen und die Krystalle mit äusserst feinen Magnetitkörnchen bestäubt. In einer oblongen Lamelle von 0,11 Mm. Länge und 0,09 Breite, deren Rand nicht scharf ist, sondern wie erodirt, zum Theil gezähnt, mit schwacher Andeutung der Abstumpfung an den Ecken, tritt im Inneren, etwa ein Viertel der Grösse der ganzen Lamelle dieselbe Form entgegen, aber nicht als Kern durch selbstständige Contouren gebildet, sondern nur durch äusserst feine schwarze Pünktchen gezeichnet. Unverkennbar ist eine feine Streifung parallel den kurzen Seiten sichtbar, die aber nicht als Zwillingsstreifung unter gekreuzten Nicols erscheint; an den langen Seiten des Oblongum sind schmale schräge Randflächen zu bemerken.

Das früher erwähnte quadratische Mineral, Fig. 43, dürfte vielleicht auf *Zirkon* bezogen werden können, indem ich zwei einzelne Krystalle fand, welche ihrer Gestalt nach an Zirkon erinnern, ∞P∞. P. Sie sind farblos und zeigen bei gekreuzten Nicols prächtige Farben. An diese reihen sich merkwürdigerweise zwei Kreuzzwillinge derselben Gestalt, die aber beide zu schief lagen, um den Neigungswinkel der Hauptachsen messen zu können, dafür aber um so deutlicher die Gestalt erkennen liessen. Die Krystalle des grösseren hatten eine Länge von 0,024 und eine Dicke von 0,012 Mm.

Die *Trichite* konnte ich viel umfassender beobachten als

früher, weil in dem reichlichen Material, welches mir jetzt zu Gebote stand, sich eine Reihe von Bruchstücken vorfanden, welche die radialen Gruppen reichlicher enthalten. Dies sind namentlich Bruchstücke, welche wohl ein Wenig dunkler gefärbt, aber dagegen viel klarer sind, als andere, weil sie nur wenige kleine Belonite enthalten und nicht schillern wegen Mangels an Blasenräumen. Man erkennt diese Bruchstücke sofort und kann mit Sicherheit auf Trichitengruppen rechnen, die man freilich durch das Schleifen nicht immer nach Wunsch erhält, weil sie sich während des Schleifens nicht so bestimmt verfolgen lassen, um sie nicht zufällig fortzuschleifen, selbst wenn man sie auch vorher gesehen hat. Die kleinen Bruchstücke nämlich lassen wegen ihrer Klarheit auch ohne sie zu schleifen die Trichitengruppen sehen, wenn man sie mit etwas Wachs auf eine Glasplatte klebt, so dass die flachste Bruchfläche oben ist und sie nun unter dem Mikroskop betrachtet, freilich nicht bei sehr starker Vergrösserung, was auch nicht nothwendig ist, weil die Gruppen gross genug sind. Schleift man aber dann solche Stücke, so gehen leider oft genug die schönsten Gruppen verloren. Der Zufall begünstigte mich hierbei, indem ein Bruchstück von 2 Centimeter Länge und 1 C. Breite eine so vollkommene flache, fast ebene Bruchfläche hat, dass ich dieselbe nicht zu schleifen brauchte. Ich schliff daher das Bruchstück nur parallel zu jener Fläche an bis auf 2 Millimeter Dicke und kittete es so auf die Glasplatte auf. Hierdurch gewann ich ein vortreffliches Exemplar, indem in demselben 17 Trichitengruppen der schönsten und mannigfachsten Bildung enthalten sind, vielleicht noch einige mehr. Solche klare Bruchstücke gehören aber demselben schillernden Obsidian an, indem nämlich zwischen den an Beloniten reichen Schichten an Mächtigkeit verschiedene Schichten liegen, welche klarere Bruchstückchen ergeben, in Masse gesehen aber dunkler und schwärzer als die schillernden Parthien erscheinen.

In einzelnen Schliffen sieht man, dass analog den belonitenreichen Ebenen, welche in Schnitten senkrecht oder nahe rechtwinklig auf diese Ebenen als graue parallele Streifen erscheinen

auch solche Ebenen oder dünne Schichten vorkommen, in denen ausserordentlich viele kurze nadelförmige Trichite mit Beloniten enthalten sind, wodurch dann ganz schwarze Streifen entstehen. Oder es sind innerhalb der Belonitenebenen nur parthienweise solche Trichite angehäuft, die in schrägen Schnitten parallele langgezogene schwarze Flecke bilden und unter dem Mikroskop die zahlreichen kurzen Trichite wie ein filzartiges Gewebe durcheinander liegend zeigen. In diesen liegen dann kleine Magnetitkörnchen und selbst grössere Krystalle.

Eine ganz besondere neue Erscheinung trat mir in mehreren Schliffen entgegen, indem nämlich äusserst feine Trichitenfäden gestreckte elliptische bis eiförmige Ringe bilden, welche geschlossen oder an einer Stelle offen sind. Solche Ringe treten entweder einzeln und mit einer gewissen conformen Streckung auf, so dass die Streckung aller in derselben Richtung liegt, oder es liegen mehrere solche Ringe in einander, nicht ganz concentrisch, bis 7 in einander oder sie liegen nur an einander, wie solche verschiedene Bildungen in den Figuren *a* dargestellt sind. Die Mannigfaltigkeit dieser Gebilde, ist gross und es soll nur durch die Figuren eine Idee davon gegeben werden.

In diesen Ringgebilden sind die Trichite häufig nur die feinsten schwarzen undurchsichtigen Fäden, oder sie kommen auch rosenkranzartig gekörnt vor, oder es lösen sich endlich die Fäden in einzelne getrennte

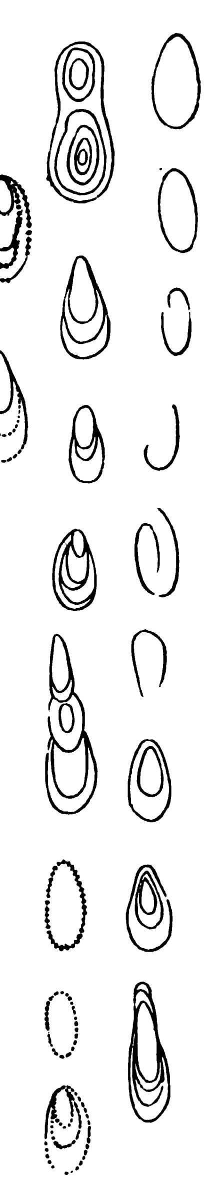


Fig. a.

schwarze Körnchen auf, die nur durch ihre Reihenfolge solche Figuren ergeben.

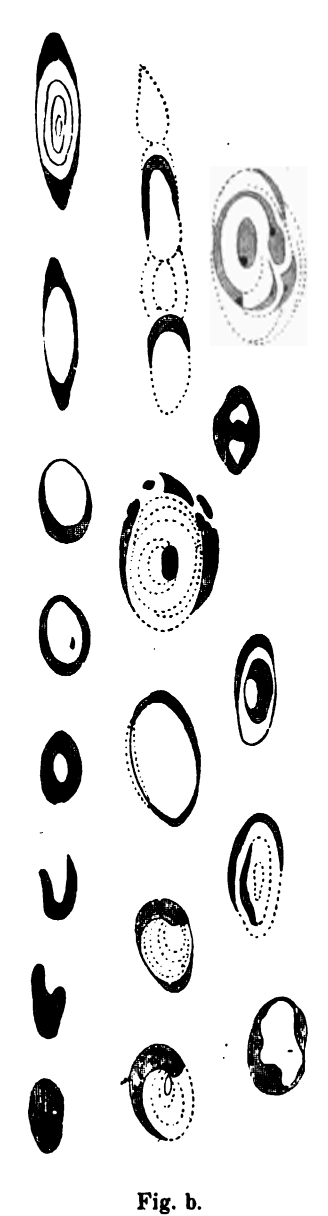


Fig. b.

Endlich erscheinen in einzelnen Schliffen diese elliptischen Gebilde auch in einem gewissen Zusammenhange mit den Blasenräumen, welche, wie schon früher erwähnt wurde, fast immer ein oder mehr Magnetitkörner enthalten. Die Blasen sind sehr mannigfaltig gestaltet, und um in den Figuren *b* den Zussammenhang derselben mit den Ringen darzustellen, ist die Blase als solche schattirt; die schwarzen Körper sollen die deutlichen Magnetitkörner oder Krystalle andeuten. Es finden sich nun Blasen, welche wie ein in sich zurückkehrender Schlauch in der Mitte Glasmasse zeigen, solche wieder, wo die Blase stellenweise bis zum Verschwinden dünn wird und nur die Verbindung durch eine feine schwarze Linie oder durch eine rosenkranzartig gekörnte Linie hergestellt wird, schliesslich solche, wo nur noch der elliptische Ring übrig ist. Wenn man, da fast in jeder oder an jeder Blase Magnetit vorhanden ist, die Ansicht haben darf, dass die mit Gas erfüllte Blase in einer weichen Masse ihr Volumen vermindern muss, wenn das Gas in einen festen Körper übergeht, so kann man sich obige Variationen der Blasen erklären, wodurch schliesslich der schwarze Ring auf die frühere Existenz einer Blase hinweist.

War die Glasmasse nicht mehr so weich, als das Gas in feste Substanz überging, um den Blasenraum verdrücken zu können, so musste die Blase als solche bleiben und zeigt im Inneren den Krystall oder das Krystallkorn, wie man es oft sieht. In solchen Schliffen zeigten sich auch keine elliptischen Ringe, oder, wo diese auftreten, sind nur vereinzelte Blasen sichtbar.

Mit diesem Zusammenhange der Blasen und der Ringe mag auch die Erscheinung zusammengehen, dass man kleinere oder grössere ganz unregelmässig gestaltete Magnetitmassen sieht, selbstverständlich nur unter dem Mikroskop erkennbar, doch gross im Vergleich mit dem gewöhnlichen Auftreten des Magnetit.

Die *Biotitkrystalle* sind selten, liessen aber eine Reihe der interessantesten Gestaltsverhältnisse finden, von den schärfsten regelmässigen Krystallen an bis zu abgerundeten Lamellen. Bisweilen finden sich auch rosettenförmige Gruppen, rudimentäre Tafeln mit gezackten Rändern auf Polysynthese hinweisend. Eine solche dreiseitige Tafel von 0,12 Mm. Durchmesser hatte in der Mitte ein sechsseitiges Loch von 0,016 Mm. Durchmesser. Magnetit findet sich an Glimmerlamellen auch anliegend, so wie ich an einer 0,2 Mm. im Durchmesser haltenden eine oblonge farblose Lamelle von Feldspath unmittelbar aufliegend fand, die sich durch ihren Umriss und optisch ganz deutlich als Feldspath erwies.

Schliesslich bleibt mir noch übrig, mit wenigen Worten die zwei Handstücke zu beschreiben, welche ich oben erwähnte und die in der That sehr bemerkenswerthe sind. Das grössere derselben, fast 12 Centimeter lang, 8 C. breit und 3 C. dick, ist zufällig so geschlagen worden, dass die breiteste Seite die Trennungsfläche nach einer Belonitenebene ist. Dieselbe ist fast eben, grau und hat einen eigenthümlichen perlmutterartigen Wachsglanz, an einzelnen Stellen sind Theile aus der über oder unter der Belonitenebene liegenden Masse mit herausgerissen, welche als kleine rundliche oder anders gestaltete Höcker oder Vertiefungen erscheinen und glasartig glänzen. Auf der anderen Seite

ist der Bruch flachmuschlig, und stellenweise wurden beim Formatisiren noch Stücke parallel den Belonitenebenen herausgesprengt, wo man wieder dieselbe Beschaffenheit wie auf der breiten Seite sieht. Dieser Obsidian ist ein ausgezeichnet schillernder, dadurch im Allgemeinen mehr grau gefärbt. Auf dem Querbruche sieht man ringsum den vollkommenen Parallelismus der das ganze Stück durchziehenden Belonitenebenen, die hier sehr zahlreich und durch grossen Reichthum an Beloniten ausgezeichnet sind.

Das zweite Exemplar ist etwas kleiner, hat die Dimensionen 10, 7 und 2,5 Centimeter, ist viel schwärzer und hat nur wenige

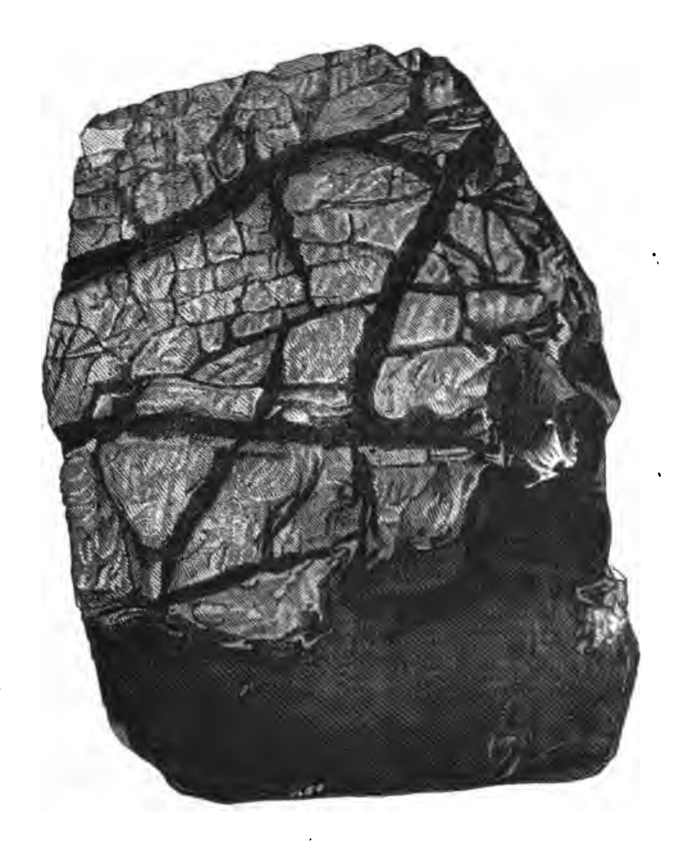


**Fig. c.**

Belonitenebenen, welche der breiten Seite parallel gehen. Diese breiteste Seite erscheint nach ihrer ganzen Beschaffenheit als die unterste Fläche des über eine eigenthümliche Unterlage geflossenen Obsidian.

Die Fig. *c.* (welche von einer Photographie abgezeichnet ist) zeigt diese Fläche in natürlicher Grösse; da, wo die dunklen Streifen im hellen Grunde nicht sind, das Ganze gleichförmig dunkel ist, ist eine schräge flachmuschlige Bruchfläche. Die Fläche des Obsidian ist nämlich eben und mit 1 bis 4 Millimeter tiefen Rinnen von verschiedener Breite durchzogen, welche nicht durch Erosion entstanden sein können, weil die Oberfläche röthlichgrau und perlmutterartig schimmernd ist, während in den Rinnen der Obsidian glasglänzend und schwarz ist, nur stellenweise etwas grau. Die Configuration der aus der Figur ersichtlichen Einschnitte lässt keine bestimmte Deutung zu, ebenso wenig konnte ich aus Abdrücken in Gutta percha zu irgend einem Schlusse kommen. Diese zeigten nur deutlich, dass die breiten Rinnen canalartig sind, nicht klaffende Risse, wie man auch diese Form der Rinnen an der seitlichen Bruchfläche sieht. Es genügt daher vorläufig, auf diese Fläche aufmerksam zu machen, die in der That sehr interessant ist.

## II.

# Объ оливинѣ Палласова желѣза.

**Н. Кокшарова.**

---

При распиленіи знаменитаго метеорита Палласа на двѣ почти равныя части, въ Петергофской Гранильной Фабрикѣ, получилось нѣкоторое количество зеренъ и кристалловъ заключающагося въ немъ хризолита или, какъ чаще его называютъ, оливина. Императорская Академія Наукъ поручила мнѣ подвергнуть эти зерна и кристаллы надлежащему изслѣдованію и описанію. Предлагаемая статья содержитъ въ себѣ тѣ именно свѣдѣнія, которыя я могъ извлечь изъ вышеозначеннаго матеріала.

## I. Образъ нахожденія оливина въ метеоритѣ и его общія свойства.

Оливинъ представляется въ Палласовомъ желѣзѣ вросшимъ порфирообразно. Первоначальное описаніе образа его нахожденія въ метеоритѣ, изданное самимъ Палласомъ *), представляетъ предметъ такъ выразительно и ясно, что мы полагаемъ полезнымъ,

---

*) Pallas — Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs (1772—1773), Dritter Theil, St.-Petersburg, 1776, S. 414.

не опасаясь упрека со стороны читателя, привести здѣсь это описаніе во всей его цѣлости.

«Вся вакка», пишетъ Палласъ, «была прежде по-видимому «облечена желѣзисто-каменистою корою, потомъ исчезнувшею съ «большей части ея поверхности, отъ ударовъ молотками, кото«рыми старались отбивать отдѣльные куски. За исключеніемъ «этой довольно тонкой коры, вся остальная внутренняя масса со«стоитъ изъ ковкаго желѣза, въ изломѣ бѣлаго и ноздреватаго *) «(на подобіе грубой морской губки), промежуточныя пространства «котораго совершенно заполнены круглыми и продолговатыми «каплями очень хрупкаго, но твердаго, янтарно-желтаго, чистаго «и прозрачнаго стекла или плавня. Капли эти, имѣющія различныя «продолговато-круглыя формы и гладкую, блестящую поверх«ность, на тупой части своего, впрочемъ всегда округленнаго и «часто съ другими каплями слившагося тѣла, представляютъ не«рѣдко одну, двѣ или даже три совершенно плоскія стороны. Какъ «внутреннее сложеніе желѣза, такъ и распредѣленіе капель «плавня, достигающихъ величины конопляннаго зерна, крупной го«рошины или даже и большей, и являющихся то чисто желтыми, «то желтовато-бурыми, то зеленоватыми, представляется во всей «массѣ одноформеннымъ и безъ всякихъ признаковъ заводскаго «шлака или слѣдовъ искуственнаго огня **). Желѣзо до такой «степени тягуче, что три, а иногда и четыре кузнеца работали часто «цѣлое утро для того, чтобы стальными долотами и кузнечными «молотками отдѣлить тотъ или другой уголъ массы, и т. д.»

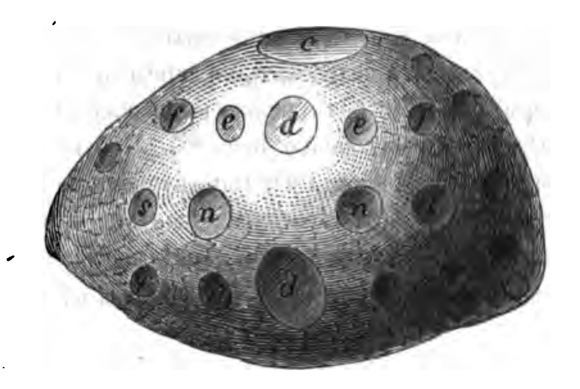
По распиленіи метеорита, расположеніе зернъ оливина въ его

*) Густавъ Розе, говоря о Палласовомъ желѣзѣ справедливо замѣчаетъ: «Вѣтвеобразнымъ и губкообразнымъ, какъ обыкновенно его описываютъ, «является оно только тамъ, гдѣ кристаллы оливина вывалились, что часто «случается, когда отдѣленіе малыхъ кусочковъ отъ большихъ производится «посредствомъ молотка.» (Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten auf Grund der Sammlung im mineralogischen Museum zu Berlin, von Gustav Rose, 1864, S. 78).

**) Палласъ, какъ извѣстно, при описаніи вывезенной имъ массы желѣза, старался тогда всячески доказать, что она есть произведеніе натуральное, а не горно-заводскій продуктъ.

внутренности оказалось тѣмъ же самымъ какъ и въ частяхъ близкихъ къ поверхности; дѣйствительно хризолитъ распредѣленъ въ Палласовомъ желѣзѣ повсюду одноформенно.

Къ вышеприведенному очерку мы можемъ прибавить еще и то, что оливинъ метеорита гораздо богаче кристаллическими плоскостями, нежели думалъ Палласъ и что минералъ этотъ является часто не только въ видѣ недѣлимыхъ сфероидальной или каплевидной формы, со многими плоскостями, но иногда (хотя рѣдко) и въ видѣ кристалловъ, за исключеніемъ нѣсколькихъ округленныхъ мѣстъ, съ ребрами весьма отчетливо образованными. Кристаллы эти заключаютъ въ себѣ значительное количество формъ, изъ которыхъ нѣкоторыя не были еще открыты даже и въ оливинѣ нашихъ горъ. Наибольшая часть недѣлимыхъ оливина, въ которыхъ усматриваются кристаллическія плоскости, имѣетъ впрочемъ видъ, подобный фигурѣ 8 (Таб. II), представляющей снимокъ съ одного недѣлимаго, наиболѣе богатого кристаллическими плоскостями. Какъ изъ выше-




упомянутой, такъ и изъ приложенной здѣсь фигуры, усматривается, что многія отдѣльныя плоскости такихъ недѣлимыхъ имѣютъ круглыя очертанія и, не смотря на то что раздѣлены между собою выпуклымъ пространствомъ, весьма хорошо опредѣлимы углами ихъ взаимнаго наклоненія. Плоскости большею частію весьма ровны и блестящи, почему углы ими образуемые могутъ

быть измѣряемы самымъ точнымъ образомъ. Вообще эти каплевидныя недѣлимыя рѣдко образованы со всѣхъ сторонъ вполнѣ, обыкновенно два или многія изъ нихъ лежатъ тѣсно одинъ подлѣ другаго и потому на нихъ являются поверхности соприкосновенія, часто довольно гладкія, но менѣе ровныя и менѣе блестящія, нежели кристаллическія плоскости. Наиболѣе развитыми представляются обыкновенно плоскости $c = oP$, $d = \bar{P}\infty$ и $o = \frac{1}{2}P$.

Оливинъ Палласова желѣза имѣетъ желтовато-зеленый цвѣтъ, онъ часто чистъ и совершенно прозраченъ, но еще чаще весьма трещиноватъ; въ послѣднемъ случаѣ на его трещинахъ, или вблизи этихъ трещинъ, окрашенъ онъ бываетъ бурымъ цвѣтомъ, что содѣлываетъ его менѣе прозрачнымъ или даже только просвѣчивающимъ.

Желтовато-зеленое стекловидное вещество Палласова желѣза уже давно принималось за оливинъ. Анализы Вальмштета [1]) и Стромейера [2]), а въ послѣдствіи также Берцеліуса [3]) и Герцога Н. М. Лейхтенбергскаго показали, что оно, за исключеніемъ нѣкоторыхъ незначительныхъ уклоненій, имѣетъ тотъ-же самый составъ, какъ и оливинъ нашей планеты. Біотъ [4]) изслѣдовалъ вещество это въ оптическомъ отношеніи и доказалъ, что оно есть не только стекловидная сплавленная масса, но что оно имѣетъ вмѣстѣ съ тѣмъ кристаллическую структуру и обладаетъ, какъ и земной оливинъ, двумя оптическими осями. Обстоятельнымъ-же описаніемъ кристалловъ оливина Палласова желѣза, ихъ измѣреніемъ и опредѣленіемъ въ нихъ главнѣйшихъ кристаллическихъ формъ, мы обязаны Густаву Розе [5]).

---

1) Kongl. Vetenskap. Acad. Handl. f. 1824, p. 359. Poggendorff's Annalen, 1825, Bd. IV. S. 198.

2) Göttingische Gel. Anz. d. 27 Decemb. 1824, St. 208 und 209, S. 2089. Poggendorff's Annalen 1825. Bd. IV, S. 193.

3) K. Vet. Acad. H. 1834. Poggendorff's Annalen, 1834, Bd. XXXIII, S. 133.

4) Bulletin de la soc. philomatique, A. 1820, pag. 89.

5) Poggendorff's Annalen, 1825, Bd. IV, S. 186. Gustav Rose. Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten auf Grund der Sammlung im mineralogischen Museum zu Berlin, 1864, S. 73 (Aus den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1863, besonders abgedruckt).

## II. Кристаллическія формы и ихъ комбинаціи.

Густавъ Розе уже опредѣлилъ въ кристаллахъ оливина Палласова желѣза 11 кристаллическихъ формъ, наши наблюденія прибавляютъ къ этому числу еще 8 новыхъ формъ, такъ что кристаллическій рядъ оливина Палласова желѣза въ настоящее время представляетъ всего 19 формъ, а именно:

*Ромбическія пирамиды.*

| | По Вейсу. | По Науману. |
| --- | --- | --- |
| *q* | $(a : 6b : 6c)$ | $\frac{1}{6}P$ |
| *o* | $(a : 2b : 2c)$ | $\frac{1}{2}P$ |
| *e* | $(a : b : c)$ | $P$ |
| *a* | $(a : \frac{n}{m}b : \frac{1}{m}c)$ | $m\bar{P}n$ |
| *f* | $(a : \frac{1}{2}b : c)$ | $2\breve{P}2$ |
| *l* | $(a : \frac{1}{3}b : c)$ | $3\breve{P}3$ |

*Ромбическія призмы.*

| | | |
| --- | --- | --- |
| *n* | $(\infty a : b : c)$ | $\infty P$ |
| *s* | $(\infty a : \frac{1}{2}b : c)$ | $\infty\breve{P}2$ |
| *r* | $(\infty a : \frac{1}{3}b : c)$ | $\infty\breve{P}3$ |

*Макродомы.*

| | | |
| --- | --- | --- |
| β | $(a : \infty b : 6c)$ | $\frac{1}{6}\bar{P}\infty$ |
| *v* | $(a : \infty b : 2c)$ | $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ |
| γ | $(a : \infty b : \frac{1}{m}c)$ | $m\bar{P}\infty$ |
| *d* | $(a : \infty b : c)$ | $\bar{P}\infty$ |

*Брахидомы.*

*w* . . . . . (a : 2b : ∞c) . . . . . $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$

*h* . . . . . (a : b : ∞c) . . . . . $\breve{P}\infty$

*k* . . . . . (a : ½b : ∞c) . . . . , $2\breve{P}\infty$

*i* . . . . . (a : ¼b : ∞c) . . . . . $4\breve{P}\infty$

*Пинакоиды.*

*a* . . . . (∞a : b : ∞c) . . . . $\infty\breve{P}\infty$

*c* . . . . (a : ∞b : ∞c) . . . . oP

Формы *e*, *f*, *l*, *n*, *s*, *r*, *d*, *k*, *i* и *a* суть именно тѣ формы, которыя описалъ первоначально Густавъ Розе, остальныя-же за тѣмъ формы до сихъ поръ еще не были наблюдаемы въ оливинѣ Палласова желѣза и, за исключеніемъ формъ $h = \breve{P}\infty$ и $w = \frac{1}{2}\breve{P}\infty$, вообще для хризолита формы новыя. Брахидома $w = \frac{1}{2}\breve{P}\infty$ была недавно открыта Ф. Ратомъ *) въ оливинѣ санидиновыхъ изверженій Лахера. Несмотря однако-же на многочисленность формъ оливина Палласова желѣза, ему все-таки еще недостаетъ: пирамиды $\bar{P}2$, описанной Деклуазо **), и призмы $\infty\breve{P}4$, равно какъ макропинакоида $b = \infty\bar{P}\infty$, описанныхъ многими наблюдателями.

Главнѣйшія комбинаціи вышеисчисленныхъ формъ, встрѣчающихся въ каплеобразныхъ или яйцеобразныхъ зернахъ оливина Палласова желѣза, представлены въ видѣ совершенно симметрическихъ наклонныхъ и отчасти горизонтальныхъ проекцій на таб. I и II (въ фигурахъ этихъ таблицъ, за исключеніемъ фиг. 8, округленныя части недѣлимыхъ въ соображеніе по этому не приняты) ***). Таб. III представляетъ графическое изображеніе всѣхъ

---

*) Poggendorff's Annalen, 1868, Bd. CXXXV, S. 580.

**) Des-Cloizeaux, Manuel de Minéralogie, t. I, p. 30 ($\gamma = (b^1 b_{\frac{1}{3}} h_{\frac{1}{2}})$).

***) Брахидома $w = \frac{1}{2}\breve{P}\infty$ опредѣлена была мною тогда, когда таблицы I и II уже были награвированы, почему плоскостей ея не находится на фигурахъ этихъ таблицъ.

формъ, исполненное по методѣ **Неймана** и **Квенштета**. На двухъ первыхъ таблицахъ помѣщенныя комбинаціи суть слѣдующія:

Фиг. 1 $\underset{o}{\tfrac{1}{2}P} \,.\, \underset{e}{P} \,.\, \underset{f}{2\breve{P}2} \,.\, \underset{l}{3\breve{P}3} \,.\, \underset{n}{\infty P} \,.\, \underset{r}{\infty\breve{P}3} \,.\, \underset{v}{\tfrac{1}{2}\bar{P}\infty} \,.\, \underset{d}{\bar{P}\infty} \,.\, \underset{k}{2\breve{P}\infty} \,.\, \underset{a}{\infty\breve{P}\infty} \,.\, \underset{c}{oP} \,.$

Фиг. 2 $\underset{o}{\tfrac{1}{2}P} \,.\, \underset{e}{P} \,.\, \underset{f}{2\breve{P}2} \,.\, \underset{l}{3\breve{P}3} \,.\, \underset{n}{\infty P} \,.\, \underset{d}{\bar{P}\infty} \,.\, \underset{h}{\breve{P}\infty} \,.\, \underset{k}{2\breve{P}\infty} \,.\, \underset{i}{4\breve{P}\infty} \,.\, \underset{a}{\infty\breve{P}\infty} \,.\, \underset{c}{oP} \,.$

Фиг. 3 и 3 bis $\underset{q}{\tfrac{1}{6}P} \,.\, \underset{o}{\tfrac{1}{2}P} \,.\, \underset{e}{P} \,.\, \underset{\alpha}{m\bar{P}n} \,.\, \underset{f}{2\breve{P}2} \,.\, \underset{l}{3\breve{P}3} \,.\, \underset{n}{\infty P} \,.\, \underset{s}{\infty\breve{P}2} \,.\, \underset{r}{\infty\breve{P}3} \,.\, \underset{\beta}{\tfrac{1}{6}\bar{P}\infty} \,.\, \underset{v}{\tfrac{1}{2}\bar{P}\infty} \,.\, \underset{\gamma}{m\bar{P}\infty} \,.\, \underset{d}{\bar{P}\infty} \,.\, \underset{h}{\breve{P}\infty} \,.\, \underset{k}{2\breve{P}\infty} \,.\, \underset{i}{4\breve{P}\infty} \,.\, \underset{a}{\infty\breve{P}\infty} \,.\, \underset{c}{oP} \,.$

Фиг. 4 и 4 bis $\underset{o}{\tfrac{1}{2}P} \,.\, \underset{e}{P} \,.\, \underset{f}{2\breve{P}2} \,.\, \underset{l}{3\breve{P}3} \,.\, \underset{n}{\infty P} \,.\, \underset{s}{\infty\breve{P}2} \,.\, \underset{r}{\infty\breve{P}3} \,.\, \underset{d}{\bar{P}\infty} \,.\, \underset{h}{\breve{P}\infty} \,.\, \underset{k}{2\breve{P}\infty} \,.\, \underset{i}{4\breve{P}\infty} \,.\, \underset{a}{\infty\breve{P}\infty} \,.\, \underset{c}{oP} \,.$

Фиг. 5 и 5 bis $\underset{o}{\tfrac{1}{2}P} \,.\, \underset{n}{\infty P} \,.\, \underset{d}{\bar{P}\infty} \,.\, \underset{h}{\breve{P}\infty} \,.\, \underset{k}{2\breve{P}\infty} \,.\, \underset{a}{\infty\breve{P}\infty} \,.\, \underset{c}{oP} \,.$

Фиг. 6 и 6 bis $\underset{e}{P} \,.\, \underset{f}{2\breve{P}2} \,.\, \underset{l}{3\breve{P}3} \,.\, \underset{n}{\infty P} \,.\, \underset{s}{\infty\breve{P}2} \,.\, \underset{r}{\infty\breve{P}3} \,.\, \underset{d}{\bar{P}\infty} \,.\, \underset{k}{2\breve{P}\infty} \,.\, \underset{i}{4\breve{P}\infty} \,.\, \underset{a}{\infty\breve{P}\infty} \,.\, \underset{c}{oP} \,.$

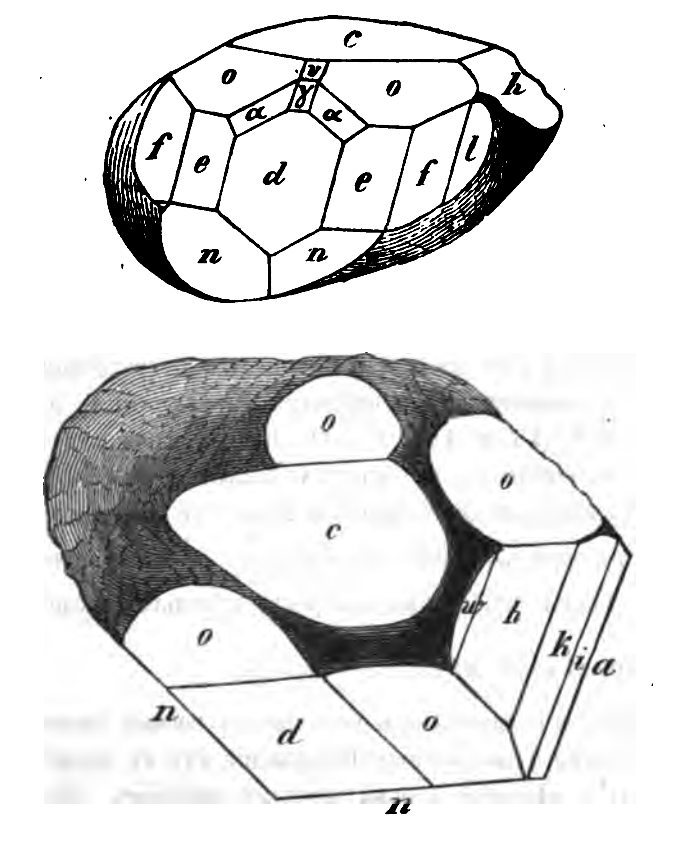
Фиг. 7 $\underset{o}{\tfrac{1}{2}P} \,.\, \underset{e}{P} \,.\, \underset{f}{2\breve{P}2} \,.\, \underset{n}{\infty P} \,.\, \underset{r}{\infty\breve{P}3} \,.\, \underset{d}{\bar{P}\infty} \,.\, \underset{h}{\breve{P}\infty} \,.\, \underset{k}{2\breve{P}\infty} \,.\, \underset{i}{4\breve{P}\infty} \,.\, \underset{a}{\infty\breve{P}\infty} \,.\, \underset{c}{oP} \,.$

Фиг. 8 $\left\{ \underset{o}{\tfrac{1}{2}P} . \underset{e}{P} . \underset{f}{2\breve{P}2} . \underset{l}{3\breve{P}3} . \underset{n}{\infty P} . \underset{s}{\infty\breve{P}2} . \underset{r}{\infty\breve{P}3} . \underset{d}{\bar{P}\infty} . \underset{h}{\breve{P}\infty} . \underset{k}{2\breve{P}\infty} . \right.$

$\underset{i}{4\breve{P}\infty} . \underset{a}{\infty\breve{P}\infty} . \underset{c}{oP} .$

На фиг. 6 и 6 bis дана именно та комбинація, которая была описана въ первый разъ Густавомъ Розе.

Уже выше было замѣчено, что между сфероидальными зернами оливина Палласова желѣза попадаются изрѣдка кристаллы, въ которыхъ многія плоскости пересѣкаются между собою въ ребрахъ отчетливо образованныхъ и потому представляются въ этомъ случаѣ многоугольными, а не въ видѣ плоскостей съ кру-



говымъ или эллипсоидальнымъ очертаніемъ. Снимки съ двухъ такихъ кристалловъ къ сему прилагаются (см. предъидущію страницу). Оба эти кристалла сохранились только съ одной стороны, ибо противоположная пострадала отъ шлифовки.

Въ разсужденіи обстоятельствъ, при которыхъ были опредѣлены мною формы уже описанныя Густавомъ Розе, я нахожу излишнимъ входить въ какія либо подробности; всѣ эти формы встрѣчались на кристаллахъ такъ часто и измѣрялись столь удобнымъ образомъ, что въ отношеніи вычисленія для нихъ кристаллографическихъ знаковъ не представлялось особенныхъ затрудненій. По этому я буду говорить здѣсь объ опредѣленіи только новыхъ формъ.

### 1. Опредѣленіе пирамиды $q = \frac{1}{6}P$.

Плоскости пирамиды $q$ находились на одномъ шарообразномъ, прозрачномъ, желтовато-зеленомъ кристаллѣ, весьма богатомъ кристаллическими плоскостями, съ кругообразнымъ или эллипсоидальнымъ контуромъ. На кристаллѣ этомъ, при одной изъ его плоскостей $c = oP$, находились всѣ четыре плоскости $q$ въ наличности; онѣ образовали довольно широкія и довольно блестящія притупленія комбинаціонныхъ краевъ, между плоскостями $o$ и $c$, подобно показанному на фиг. 3 и 3 bis. Наклоненіе одной изъ этихъ плоскостей $q$ къ плоскости $c$ нашелъ я, посредствомъ обыкновеннаго отражательнаго гоніометра Волластона, приблизительно $= 166° 46'$ до $167° 0'$. Остальныя плоскости были не пригодны для измѣренія. И такъ, если допустить $q : c = 166° 53'$, т. е. взять въ соображеніе среднюю величину, то коэфиціентъ m для знака mP искомой пирамиды вычисляется: $\frac{1}{5,962}$, или принимая за причину разницы ошибку при измѣреніи, круглымъ числомъ $= \frac{1}{6}$.

### 2. Опредѣленіе пирамиды $o = \frac{1}{2}P$.

Плоскости $o$ являются большею частію весьма развитыми и весьма гладкими и блестящими. Наклоненія ихъ къ прилежащимъ плоскостямъ измѣряется весьма точнымъ образомъ, почему коэ-

фиціентъ m для знака mP этой пирамиды вычисляется почти совершенно строго $m = \frac{1}{2}$. Пирамида *o* встрѣчается очень часто, при томъ весьма развитою; удивительно по этому, что она такъ долго оставалась неизвѣстною.

3. Опредѣленіе макродомъ $\beta = \frac{1}{6}\bar{P}\infty$ и $v = \frac{1}{2}\bar{P}\infty$.

Плоскости макродомъ $\beta$ и $v$ образуютъ притупленія брахидіагональныхъ конечныхъ краевъ извѣстныхъ уже пирамидъ *q* и *o*, почему знаки этихъ макродомъ суть $\beta = \frac{1}{6}\bar{P}\infty$ и $v = \frac{1}{2}\bar{P}\infty$.

4. Опредѣленіе брахидомы $w = \frac{1}{2}\breve{P}\infty$.

Плоскости этой брахидомы наблюдалъ я на кристаллѣ № 1; чрезъ непосредственное измѣреніе получено $w : a = 106° 15'$, что даетъ несомнѣнно знакъ $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$.

---

Что касается пирамиды $\alpha = m\bar{P}n$, то плоскости ея наблюдалъ я на одномъ маленькомъ кристаллѣ, котораго изображеніе приведено выше. Плоскости эти притупляютъ комбинаціонные края, между плоскостями *d* и *o* (см. фиг. 3 и 3 bis, Таб. I), но онѣ немного выпуклы и притомъ блестятъ такъ слабо, что мнѣ не представилось никакой возможности опредѣлить ихъ знакъ посредствомъ измѣренія*). По той-же самой причинѣ осталась также неопредѣленною и принадлежащая къ этой пирамидѣ макродома $\gamma = m\bar{P}\infty$.

*) При измѣреніи наклоненія $e : o$ (не прилежащія, т. е. $e_2 : o_1$), посредствомъ лучеотражательнаго гоніометра, мнѣ показалось, что плоскость $\alpha$ лежитъ въ этомъ поясѣ. Если это дѣйствительно такъ, то наша плоскость принадлежитъ къ двумъ извѣстнымъ поясамъ, изъ которыхъ одинъ данъ плоскостями *d* и *o*, а другой — плоскостями *o* и *k* (или $e_2$ и $o_1$), и слѣдственно ея знакъ $\alpha = \frac{3}{2}\bar{P}3$. Но я не увѣренъ однако-же вполнѣ въ разсужденіи помянутаго свойства плоскости $\alpha$. На фиг. 3 и 3 bis (Таб. I) плоскости $\alpha$ начерчены при этомъ сомнительномъ предположеніи.

## III. Результаты точныхъ измѣреній кристалловъ оливина Палласова желѣза.

Измѣреніямъ вообще были подвергнуты мною весьма многіе экземпляры кристаллическихъ зеренъ, но точнымъ образомъ, съ помощію лучеотражательнаго гоніометра Митчерлиха, снабженнаго одною трубою, я могъ измѣрить только нѣкоторые, немногіе кристаллы. Здѣсь будутъ приведены результаты только этихъ послѣднихъ точныхъ измѣреній. Измѣренные кристаллы обозначу я тѣми нумерами, подъ которыми они записаны были мною въ моемъ журналѣ наблюденій. Степень отраженія свѣта отъ плоскостей будетъ обозначена словами: *очень хорошо*, *хорошо*, *изрядно*, *средственно*, и т. д.

Вотъ что именно я получилъ:

*o* : *o* (надъ *c*).

№ 1 = 110° 26′ 10″ хорошо.

*o* : *o* (въ брахидіагон. конеч. краѣ).

№ 6 = 152° 9′ 20″ изрядно.

*o* : *d* (прилежащія).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| № 1 = | 156° | 15′ | 50″ | очень хорошо. |
| Др. Кр. = | 156 | 19 | 0 | изрядно. |
| № 6 = | 156 | 19 | 20 | изрядно. |
| Средній = | **156°** | **18′** | **3″** | |

*o* : *k* (прилежащія).

№ 1 = 135° 38′ 0″ посред.

*o* : *n* (надъ d).

№ 1 = 111° 29′ 50″ оч. хорошо.
№ 6 = 68 27 20 (дополн. = 111° 32′ 40″) изрядно.
Средній = **111° 31′ 15″**

*e* : *e* (въ брахидіагон. конеч. краѣ).

№ 9 = 139° 56′ 30″ оч. хорошо.

*e* : *a* (прилежащія).

№ 11 = 110° 2′ 20″ хорошо.

*e* : *d* (прилежащія).

№ 2 = 159° 58′ 30″ хорошо.
№ 9 = 159 58 30 оч. хорошо.
Др. кр. = 159 57 20 оч. хорошо.
Средній = **159° 58′ 7″**

*e* : *n* (прилежащія).

№ 2 = 144° 16′ 0″ оч. хорошо.
№ 13 = 144 16 10 посредственно.
Средній = **144° 16′ 5″**

*d* : *n* (прилежащія).

№ 1 = 135° 14′ 0′ хорошо.
№ 2 = 135 14 20 оч. хорошо.
Средній = **135° 14′ 10″**

*d* : *c*.

№ 6 = 51° 34′ 0″ (дополн. = 128° 26′ 0″) хорошо.

*n* : *a* (прилежащія).

№ 11 = 115° 0′ 20″ изрядно.

*s* : *r* (прилежащія).

№ 12 = 168° 33′ 30″ оч. хорошо.

Къ этимъ результатамъ мы прибавимъ два измѣренія, произведенныя Густавомъ Розе, а именно: *s* : *a* = 132° 53′ и *k* : *a* = 139° 33′.

---

## IV. Сравненіе предъидущихъ измѣреній съ измѣреніями, произведенными въ кристаллахъ оливина изъ другихъ мѣсторожденій и выводъ отношенія осей для главной формы этого минерала.

Сравненіе результатовъ измѣреній кристалловъ оливина Палласова желѣза съ результатами измѣреній Моса, Гайдингера, Скакки и моихъ, произведенныхъ въ кристаллахъ того же минерала изъ другихъ мѣстностей, показываетъ, что между углами всѣхъ этихъ оливиновъ не существуетъ почти никакой разницы. Уклоненія въ этомъ отношеніи оказываются, въ самомъ дѣлѣ, столь ничтожными, что ихъ можно отнести къ числу неправильностей, замѣчающихся почти всегда, даже въ углахъ недѣлимыхъ одной и той же друзы. По этой причинѣ, для вычисленія величины осей главной формы, я принялъ въ соображеніе какъ результаты моихъ измѣреній оливина Палласова желѣза, такъ и результаты прежнихъ моихъ измѣреній хризолита изъ неизвѣстной мѣстности, вѣроятно впрочемъ изъ Египта *). Такимъ образомъ, послѣ мно-

---

*) Materialien zur Mineralogie Russlands, 1866, Bd. V, S. 25. Я предполагалъ, что кристаллы эти происходили изъ Бразиліи, ибо въ то время весьма красивые, прозрачные, зеленые кристаллы хризолита считались вообще бразильскими, но на прошедшей Парижской всемірной выставкѣ, въ 1857 году, находились кристаллы хризолита изъ Египта, по наружности, ничѣмъ не отличающіеся отъ кристалловъ мною измѣренныхъ.



гихъ принаровокъ и сравненій вычисленныхъ величинъ съ измѣренными, я вывелъ слѣдующія величины для осей главной формы оливина:

| | |
|---|---|
| Вертикальная ось | a = 1,25928 |
| Макродіагональ | b = 2,14706 |
| Брахидіагональ | c = 1,00000 *) |

Въ какой степени величины эти удовлетворяютъ требованію, покажетъ лучше нижеприводимая таблица. Въ таблицѣ этой, въ первомъ ея столбцѣ, для краткости, введены при нѣкоторыхъ углахъ буквы: X (макродіагональные конечные края), Y (брахидіагональные конечные края), Z (средніе края). Также въ столбцахъ, заключающихъ въ себѣ величины, полученныя чрезъ непосредственное наблюденіе, многія одно подъ другимъ стоящія числа получены отъ измѣренія даннаго угла въ различныхъ кристаллахъ или покрайней мѣрѣ — отъ измѣренія угла въ различныхъ краяхъ одного и того же кристалла; для нихъ выведена средняя величина. Въ столбецъ, заключающій въ себѣ мои измѣренія кристалловъ оливина Палласова желѣза, я ввелъ также два измѣренія Густава Розе, присоединивъ къ нимъ имя этого ученаго. Результаты старыхъ измѣреній Филлипса и Митчерлиха, неотличающихся кажется точностію, въ таблицу я не помѣстилъ. Измѣренія Скакки заимствованы мною изъ его статьи «Ueber den Humit und den Olivin des Monte Somma» **).

---

*) Прежде получено было мною:

$$a : b : c = 0,586658 : 1 : 0,466031,$$

что даетъ:

$$a = 1,258839$$
$$b = 2,145780$$
$$c = 1,000000$$

т. е. величины весьма близкія къ вышеприведеннымъ (См. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd. V, S. 12 und 20).

**) Poggendorff's Ann., 1853, Ergänzungsband III, nach Bd. LXXXVII, S. 184.

| Углы между плоскостями. | Вычисленные углы изъ моего отношенія осей. | По моему измѣренію оливина Палласова желѣза. | По моему измѣренію хризолита изъ Египта. | Мосомъ и Гайдигеромъ для хризолита выведенные углы. | По измѣренію Скакки оливина изъ Монте-Сомма |
|---|---|---|---|---|---|
| e : a | 110° 2′ 20″ | 110° 2′ 20″ | — | 110° 2′ 30″ | 110° 5′<br>109 50 |
| e : b | 137 22 1 | — | 137° 20′ 0″ | 137 22 30 | — |
| e : c | 125 44 55 | — | — | 125 44 30 | 126 0<br>125 54 |
| e : n | 144 15 5 | 144 16 0<br>144 16 10<br>Ср. = 144° 16′ 5″ | 144 14 30<br>144 15 40<br>144 15 0<br>Ср. = 144° 15′ 8″ | 144 15 30 | — |
| e : d приложн. | 159 57 40 | 159 58 30<br>159 58 30<br>159 57 20<br>Ср. = 159° 58′ 7″ | 159 57 50<br>159 56 30<br>159 57 20<br>Ср. = 159° 57′ 18″ | 159 57 30 | — |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *e* : *d* не прилеж. | 77°42′44″ | — | 77 48 30<br>77 46 0<br>77 43 20<br>Ср. = **77°45′57″** | — | — |
| *e* : *e* (X) | 85 15 58 | — | 85 19 0<br>85 18 40<br>Ср. = **85°18′50″** | 85°15′ 0″ | — |
| *e* : *e* (Y) | 139 55 20 | 139°56′30 | 139 54 0<br>139 54 30<br>Ср. = **139°54′15″** | 139 55 0 | — |
| *e* : *e* надъ *c* | 71 29 50 | — | 71 31 30<br>71 29 30<br>71 30 0<br>Ср. = **71°30′20″** | 71 29 0 | — |
| *d* : *d* надъ *c* | 76 54 24 | — | 76 53 40 | 76 54 0 | — |
| *d* : *c* | 128 27 12 | 128 26 0 | — | 128 27 0 | 128° 29′ |

| Углы между плоскостями. | *Вычисленные* углы изъ моего отношенія осей. | По моему *измѣренію* оливина Палласова желѣза. | По моему *измѣренію* хризолита изъ Египта. | Мосомъ и Гайдингеромъ для хризолита выведенные углы. | По *измѣренію* Скакки оливина изъ Монте-Сомма. |
|---|---|---|---|---|---|
| *d* : *n* | 135° 13′ 35″ | 135° 14′ 0″ | — | — | — |
| | | 135 14 20 | | | |
| | | Ср. = **135° 14′ 10″** | | | |
| *d* : *o* | 156 18 35 | 156 15 50 | — | — | — |
| | | 156 19 0 | | | |
| | | 156 19 20 | | | |
| | | Ср. = **156° 18′ 3″** | | | |
| *n* : *s* | 162 0 17 | — | 161° 59′ 40″ | 162° 0′ 30″ | — |
| *n* : *n*(X) | 49 56 52 | — | 49 55 0 | 49 58 0 | — |
| *n* : *a* | 114 58 26 | 115 0 20 | — | 114 59 0 | 114° 55′ |
| *o* : *o* надъ *c* | 110 26 0 | 110 26 10 | — | — | — |
| *o* : *o*(Y) | 152 7 32 | 152 9 20 | — | — | — |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| o : k прилежащія. | 135°44′ 7″ | 135°38′ 0″ | — | — | — |
| o : n надъ d | 111 32 10 | 111 29 50<br>111 32 40<br>Ср. = 111°31′15″ | — | — | — |
| k : a | 139 33 9 | 139 33 0<br>Г. Розе. | — | 139°33′30″ | — |
| k : c | 130 26 51 | — | — | 130 26 30 | 130°26½′ |
| s : a | 132 58 9 | 132 53 0<br>Г. Розе. | — | 132 58 30 | 132 58 |
| s : r прилежащія. | 168 33 36 | 168 33 30 | — | — | — |
| r : a | 144 24 33 | — | — | 144 25 0 | 144 24 |
| h : c | 149 36 28 | — | — | 149 36 0 | 149 30 |
| f : a | 126 6 36 | — | — | 126 7 0 | 126 14 |
| f : c | 120 9 34 | — | — | 120 9 30 | 120 12 |

Таблица эта показываетъ, что избранная система осей вполнѣ соотвѣтствуетъ цѣли и вмѣстѣ съ тѣмъ она содѣлываетъ очевидною точность, съ которою выведены были углы для кристалловъ хризолита Мосомъ и Гайдингеромъ.

## V. Углы, вычисленные изъ выведеннаго отношенія осей.

Если мы въ каждой ромбической пирамидѣ означимъ: макродіагональные конечные края чрезъ X, брахидіагональные конечные края чрезъ Y, средніе края чрезъ Z, наклоненіе края X къ вертикальной оси a чрезъ $\alpha$, наклоненіе края Y къ той-же оси чрезъ $\beta$ и наклоненіе средняго края Z къ макродіагонали b чрезъ $\gamma$, то изъ выведеннаго нами отношенія осей главной формы:

$$a : b : c = 1,25928 : 2,14706 : 1,$$

вычисляется для:

$$q = \tfrac{1}{6}P.$$

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\frac{1}{2}X = 78° 12' 5''$ | | $X = 156° 24' 10''$ | |
| $\frac{1}{2}Y = 84\ \ 32\ \ 7$ | | $Y = 169\ \ 4\ \ 14$ | |
| $\frac{1}{2}Z = 13\ \ 2\ \ 9$ | | $Z = 26\ \ 4\ \ 18.$ | |

$$\alpha = 84° 25' 1''$$
$$\beta = 78\ \ 8\ \ 48$$
$$\gamma = 24\ \ 58\ \ 26$$

$$o = \tfrac{1}{2}P.$$

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\frac{1}{2}X = 58° 51' 36''$ | | $X = 117° 43' 12''$ | |
| $\frac{1}{2}Y = 76\ \ 3\ \ 46$ | | $Y = 152\ \ 7\ \ 32$ | |
| $\frac{1}{2}Z = 34\ \ 47\ \ 0$ | | $Z = 69\ \ 34\ \ 0$ | |

$$\alpha = 73° 39' 21''$$
$$\beta = 57\ \ 48\ \ 14$$
$$\gamma = 24\ \ 58\ \ 26$$

$e = P.$

| | |
|---|---|
| $\frac{1}{2}X = 42° 37' 59''$ | $X = 85° 15' 58''$ |
| $\frac{1}{2}Y = 69\ 57\ 40$ | $Y = 139\ 55\ 20$ |
| $\frac{1}{2}Z = 54\ 15\ 5$ | $Z = 108\ 30\ 10$ |

$\alpha = 59° 36' 28''$
$\beta = 38\ 27\ 12$
$\gamma = 24\ 58\ 26$

$f = 2\breve{P}2.$

| | |
|---|---|
| $\frac{1}{2}X = 50° 45' 10''$ | $X = 101° 30' 20''$ |
| $\frac{1}{2}Y = 53\ 53\ 24$ | $Y = 107\ 46\ 48$ |
| $\frac{1}{2}Z = 59\ 50\ 26$ | $Z = 119\ 40\ 52$ |

$\alpha = 40° 26' 51''$
$\beta = 38\ 27\ 12$
$\gamma = 42\ 58\ 9$

$l = 3\breve{P}3.$

| | |
|---|---|
| $\frac{1}{2}X = 58° 6' 34''$ | $X = 116° 13' 8''$ |
| $\frac{1}{2}Y = 42\ 25\ 26$ | $Y = 84\ 50\ 52$ |
| $\frac{1}{2}Z = 65\ 11\ 44$ | $Z = 130\ 23\ 28$ |

$\alpha = 29° 36' 39''$
$\beta = 38\ 27\ 12$
$\gamma = 54\ 24\ 33$

Прибавленіе: Для пирамиды $\bar{P}2$ хризолита, описанной Деклуазо, о которой мы говорили выше, но которая въ оливинѣ Палласова желѣза еще не была найдена, изъ нашего отношенія осей, вычисляется:

$X = 79° 13' 8''$, $Y = 159° 19' 44''$, $Z = 104° 33' 46''$,
$\alpha = 73° 39' 21''$, $\beta = 38° 27' 12''$, $\gamma = 13° 6' 33''$.

$n = \infty P$.

| | |
|---|---|
| $\frac{1}{2}X = 24° 58' 26''$ | $X = 49° 56' 52''$ |
| $\frac{1}{2}Y = 65 \quad 1 \quad 34$ | $Y = 130 \quad 3 \quad 8$ |

$s = \infty \breve{P}2$.

| | |
|---|---|
| $\frac{1}{2}X = 42° 58' \ 9''$ | $X = 85° 56' 18''$ |
| $\frac{1}{2}Y = 47 \quad 1 \quad 51$ | $Y = 94 \quad 3 \quad 42$ |

$r = \infty \breve{P}3$.

| | |
|---|---|
| $\frac{1}{2}X = 54° 24' 33''$ | $X = 108° 49' \ 6''$ |
| $\frac{1}{2}Y = 35 \quad 35 \quad 27$ | $Y = 71 \quad 10 \quad 54$ |

Прибавленіе: Для призмы $\infty \breve{P}4$, о которой мы упоминали выше, но которая въ оливинѣ Палласова желѣза еще не найдена, изъ нашего отношенія осей, вычисляется:

$$X = 123° 32' 58'', \quad Y = 56° 27' 2''.$$

$\beta = \frac{1}{6}\bar{P}\infty$.

| | |
|---|---|
| $\frac{1}{2}X = 78° \ 8' 48''$ | $X = 156° 17' 36''$ |
| $\frac{1}{2}Z = 11 \quad 51 \quad 12$ | $Z = 23 \quad 42 \quad 24$ |

$v = \frac{1}{2}\bar{P}\infty$.

| | |
|---|---|
| $\frac{1}{2}X = 57° 48' 14''$ | $X = 115° 36' 28''$ |
| $\frac{1}{2}Z = 32 \quad 11 \quad 46$ | $Z = 64 \quad 23 \quad 32$ |

$d = \bar{P}\infty$.

| | |
|---|---|
| $\frac{1}{2}X = 38° 27' 12''$ | $X = 76° 54' 24''$ |
| $\frac{1}{2}Z = 51 \quad 32 \quad 48$ | $Z = 103 \quad 5 \quad 36$ |

$w = \frac{1}{2}\breve{P}\infty$.

| | |
|---|---|
| $\frac{1}{2}Y = 73° 39' 21''$ | $Y = 147° 18' 42''$ |
| $\frac{1}{2}Z = 16 \quad 20 \quad 39$ | $Z = 32 \quad 41 \quad 18$ |

$h = \breve{P}\infty.$

| | |
|---|---|
| $\frac{1}{2}$ Y = 59° 36′ 28″ | Y = 119° 12′ 56″ |
| $\frac{1}{2}$ Z = 30 23 32 | Z = 60 47 4 |

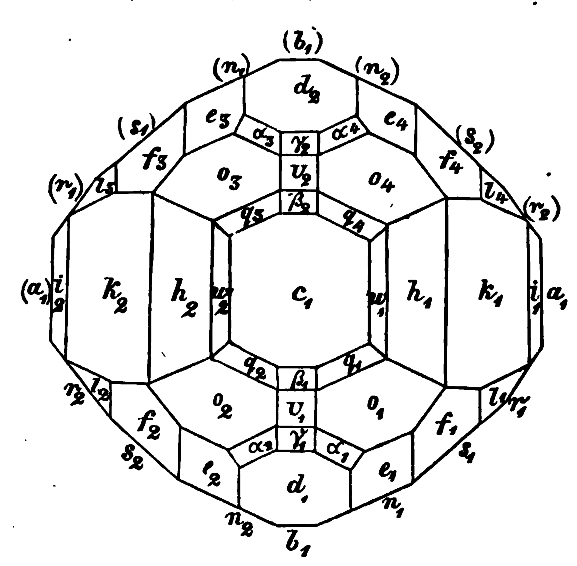
$k = 2\breve{P}\infty.$

| | |
|---|---|
| $\frac{1}{2}$ Y = 40° 26′ 51″ | Y = 80° 53′ 42″ |
| $\frac{1}{2}$ Z = 49 33 9 | Z = 99 6 18 |

$i = 4\breve{P}\infty,$

| | |
|---|---|
| $\frac{1}{2}$ Y = 23° 5′ 10″ | Y = 46° 10′ 20″ |
| $\frac{1}{2}$ Z = 66 54 50 | Z = 133 49 40 |

Мы перейдемъ теперь къ угламъ, которые происходятъ отъ взаимнаго пересѣченія плоскостей въ кристаллахъ. Такъ какъ мы намѣреваемся дать здѣсь довольно значительное число угловъ, то полагаемъ, что для читателя будетъ удобно имѣть передъ глазами прилагаемую къ сему фигуру, на которой отдѣльныя плоскости обозначены особыми цифрами, а имъ параллельныя скобками, какъ напр. $n_1$, $n_2$, $(n_1)$, $(n_2)$, $o_1$, $o_2$, $o_3$, $o_4$ и т. д.



Также полезно будетъ обращаться при этомъ къ графическому чертежу (таб. III), изъ котораго ясно усматриваются существующіе въ кристаллахъ пояса, ибо мы намѣрены послѣдовать примѣру Деклуазо, а именно — расположить вычисленные углы по поясамъ *).

1. Углы въ вертикальномъ поясѣ, ось котораго есть главная ось a.

Условное уравненіе: $a = \infty$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$a_1 = (\infty a : b : \infty c)$
$r_1 = (\infty a : \frac{1}{3}b : c)$ и $r_2 = (\infty a : -\frac{1}{3}b : c)$
$s_1 = (\infty a : \frac{1}{2}b : c)$ и $s_2 = (\infty a : -\frac{1}{2}b : c)$
$n_1 = (\infty a : b : c)$ и $n_2 = (\infty a : -b : c)$
$b_1 = (\infty a : \infty b : c)$ **).

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$a_1 : r_1 = 144° 24' 33''$
$a_1 : s_1 = 132\ 58\ \ 9$
$a_1 : n_1 = 114\ 58\ 26$

---

*) Мы полагаемъ полезнымъ дать для каждаго пояса соотвѣтствующее ему условное уравненіе, которому должны удовлетворять величины параметровъ плоскостей, лежащихъ въ данномъ поясѣ. Общій видъ этого поясного или условнаго уравненія, какъ извѣстно, слѣдующій:

$$\frac{1}{ab'c''} + \frac{1}{bc'a''} + \frac{1}{ca'b''} = \frac{1}{ab''c'} + \frac{1}{bc''a'} + \frac{1}{ca''b'}$$

Означенное уравненіе можетъ быть удовлетворено только параметрами такихъ трехъ плоскостей, которыя лежатъ въ одномъ поясѣ, или изъ которыхъ одна, F, притупляетъ край, образуемый взаимнымъ пересѣченіемъ двухъ прочихъ плоскостей, F′ и F″. Въ уравненіи этомъ обозначены: чрезъ a, b, c параметры плоскости F, чрезъ a′, b′, c′ параметры плоскости F′ и наконецъ чрезъ a″, b″, c″ параметры плоскости F″ (См. Anfangsgründe der Krystallographie von C. F. Naumann. 1841, Dresden und Leipzig, S. 25.)

**) Хотя макропинакоидъ $b = \infty \bar{P} \infty$ еще не былъ найденъ въ кристаллахъ оливина Палласова желѣза, однако-же я введу его въ вычисленія, для большей полноты этихъ послѣднихъ.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $a_1 : b_1$ | = | 90° | 0′ | 0″ |
| $a_1 : n_2$ | = | 65 | 1 | 34 |
| $a_1 : s_2$ | = | 47 | 1 | 51 |
| $a_1 : r_2$ | = | 35 | 35 | 27 |
| $r_1 : s_1$ | = | 168 | 33 | 36 |
| $r_1 : n_1$ | = | 150 | 33 | 53 |
| $r_1 : b_1$ | = | 125 | 35 | 27 |
| $r_1 : n_2$ | = | 100 | 37 | 1 |
| $r_1 : s_2$ | = | 82 | 37 | 18 |
| $r_1 : r_2$ | = | 71 | 10 | 54 |
| $s_1 : n_1$ | = | 162 | 0 | 17 |
| $s_1 : b_1$ | = | 137 | 1 | 51 |
| $s_1 : n_2$ | = | 112 | 3 | 25 |
| $s_1 : s_2$ | = | 94 | 3 | 42 |
| $n_1 : b_1$ | = | 155 | 1 | 34 |
| $n_1 : n_2$ | = | 130 | 3 | 8 |

2. Углы въ поясѣ ось котораго есть макродіагональ b.

Условное уравненіе: $b = \infty$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующіе плоскости (съ ихъ параллельными):

$b_1 = (\infty a : \infty b : c)$
$d_1 = (a : \infty b : c)$ и $d_2 = (a : \infty b : - c)$
$\gamma_1 = (a : \infty b : \frac{1}{m}c)$ и $\gamma_2 = (a : \infty b : - \frac{1}{m}c)$
$v_1 = (a : \infty b : 2c)$ и $v_2 = (a : \infty b : - 2c)$
$\beta_1 = (a : \infty b : 6c)$ и $\beta_2 = (a : \infty b : - 6c)$
$c_1 = (a : \infty b : \infty c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $b_1 : d_1$ | = | 141° | 32′ | 48″ |
| $b_1 : v_1$ | = | 122 | 11 | 46 |
| $b_1 : \beta_1$ | = | 101 | 51 | 12 |

$b_1 : c_1 = 90° 0' 0''$
$b_1 : \beta_2 = 78 \ 8 \ 48$
$b_1 : v_2 = 57 \ 48 \ 14$
$b_1 : d_2 = 38 \ 27 \ 12$
$d_1 : v_1 = 160 \ 38 \ 58$
$d_1 : \beta_1 = 140 \ 18 \ 24$
$d_1 : c_1 = 128 \ 27 \ 12$
$d_1 : \beta_2 = 116 \ 36 \ 0$
$d_1 : v_2 = 96 \ 15 \ 26$
$d_1 : d_2 = 76 \ 54 \ 24$
$v_1 : \beta_1 = 159 \ 39 \ 26$
$v_1 : c_1 = 147 \ 48 \ 14$
$v_1 : \beta_2 = 135 \ 57 \ 2$
$v_1 : v_2 = 115 \ 36 \ 28$
$\beta_1 : c_1 = 168 \ 8 \ 48$
$\beta_1 : \beta_2 = 156 \ 17 \ 36$

**3. Углы въ поясѣ ось котораго есть брахидіагональ c.**

Условное уравненіе: $c = \infty$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$a_1 = (\infty a : b : \infty c)$
$i_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$ и $i_2 = (a : -\frac{1}{4}b : \infty c)$
$k_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$ и $k_2 = (a : -\frac{1}{2}b : \infty c)$
$h_1 = (a : b : \infty c)$ и $h_2 = (a : -b : \infty c)$
$w_1 = (a : 2b : \infty c)$ и $w_2 = (a : -2b : \infty c)$
$c_1 = (a : \infty b : \infty c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$a_1 : i_1 = 156° 54' 50''$
$a_1 : k_1 = 139 \ 33 \ 9$
$a_1 : h_1 = 120 \ 23 \ 32$

| | | |
|---|---|---|
| $a_1 : w_1$ | = | 106° 20′ 39″ |
| $a_1 : c_1$ | = | 90 0 0 |
| $a_1 : w_2$ | = | 73 39 21 |
| $a_1 : h_2$ | = | 59 36 28 |
| $a_1 : k_2$ | = | 40 26 51 |
| $a_1 : i_2$ | = | 23 5 10 |
| $i_1 : k_1$ | = | 162 38 19 |
| $i_1 : h_1$ | = | 143 28 42 |
| $i_1 : w_1$ | = | 129 25 49 |
| $i_1 : c_1$ | = | 113 5 10 |
| $i_1 : w_2$ | = | 96 44 31 |
| $i_1 : h_2$ | = | 82 41 38 |
| $i_1 : k_2$ | = | 63 32 1 |
| $i_1 : i_2$ | = | 46 10 20 |
| $k_1 : h_1$ | = | 160 50 23 |
| $k_1 : w_1$ | = | 146 47 30 |
| $k_1 : c_1$ | = | 130 26 51 |
| $k_1 : w_2$ | = | 114 6 12 |
| $k_1 : h_2$ | = | 100 3 19 |
| $k_1 : k_2$ | = | 80 53 42 |
| $h_1 : w_1$ | = | 165 57 7 |
| $h_1 : c_1$ | = | 149 36 28 |
| $h_1 : w_2$ | = | 133 15 49 |
| $h_1 : h_2$ | = | 119 12 56 |
| $w_1 : c_1$ | = | 163 39 21 |
| $w_1 : w_2$ | = | 147 18 42 |

**4. Углы, въ поясѣ, данномъ плоскостями $n_1 = (\infty a : b : c)$ и $c_1 = (a : \infty b : \infty c)$.**

**Условное уравненіе:** $\frac{1}{b} = \frac{1}{c}$.

**Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):**

$n_1 = (\infty a : b : c)$
$e_1 = (a : b : c)$ и $e_3 = (a : -b : -c)$
$o_1 = (a : 2b : 2c)$ и $o_3 = (a : -2b : -2c)$
$q_1 = (a : 6b : 6c)$ и $q_3 = (a : -6b : -6c)$
$c_1 = (a : \infty b : \infty c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $n_1 : e_1 =$ | 144° | 15′ | 5″ |
| $n_1 : o_1 =$ | 124 | 47 | 0 |
| $n_1 : q_1 =$ | 103 | 2 | 9 |
| $n_1 : c_1 =$ | 90 | 0 | 0 |
| $n_1 : q_3 =$ | 76° | 57′ | 51″ |
| $n_1 : o_3 =$ | 55 | 13 | 0 |
| $n_1 : e_3 =$ | 35 | 44 | 55 |
| $e_1 : o_1 =$ | 160 | 31 | 55 |
| $e_1 : q_1 =$ | 138 | 47 | 4 |
| $e_1 : c_1 =$ | 125 | 44 | 55 |
| $e_1 : q_3 =$ | 112 | 42 | 46 |
| $e_1 : o_3 =$ | 90 | 57 | 55 |
| $e_1 : e_3 =$ | 71 | 29 | 50 |
| $o_1 : q_1 =$ | 158 | 15 | 9 |
| $o_1 : c_1 =$ | 145 | 13 | 0 |
| $o_1 : q_3 =$ | 132 | 10 | 51 |
| $o_1 : o_3 =$ | 110 | 26 | 0 |
| $q_1 : c_1 =$ | 166 | 57 | 51 |
| $q_1 : q_3 =$ | 153 | 55 | 42 |

5. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $s_1 = (\infty a : \frac{1}{2}b : c)$ и $c_1 = (a : \infty b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{b} = \frac{2}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$s_1 = (\infty a : \frac{1}{2}b : c)$
$f_1 = (a : \frac{1}{2}b : c)$ и $f_3 = (a : -\frac{1}{2}b : -c)$
$c_1 = (a : \infty b : \infty c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $s_1 : f_1$ | = | 149° | 50′ | 26″ |
| $s_1 : c_1$ | = | 90 | 0 | 0 |
| $s_1 : f_3$ | = | 30 | 9 | 34 |
| $f_1 : c_1$ | = | 120 | 9 | 34 |
| $f_1 : f_3$ | = | 60 | 19 | 8 |

6. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $r_1 = (\infty a : \frac{1}{3}b : c)$ и $c_1 = (a : \infty b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{b} = \frac{3}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости:

$r_1 = (\infty a : \frac{1}{3}b : c)$
$l_1 = (a : \frac{1}{3}b : c)$ и $l_3 = (a : -\frac{1}{3}b : -c)$
$c_1 = (a : \infty b : \infty c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $r_1 : l_1$ | = | 155° | 11′ | 44″ |
| $r_1 : c_1$ | = | 90 | 0 | 0 |
| $r_1 : l_3$ | = | 24 | 48 | 16 |
| $l_1 : c_1$ | = | 114 | 48 | 16 |
| $l_1 : l_3$ | = | 49 | 36 | 32 |

7. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $n_2 = (\infty a : -b : c)$ и $d_1 = (a : \infty b : c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$$n_2 = (\infty a : -b : c)$$
$$d_1 = (a : \infty b : c)$$
$$a_1 = (a : \frac{n}{m} b : \frac{1}{m} c)$$
$$o_1 = (a : 2b : 2c)$$
$$h_1 = (a : b : \infty c)$$
$$f_4 = (a : \tfrac{1}{2} b : -c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $n_2 : d_1$ | = | 135° | 13′ | 35″ |
| $n_2 : o_1$ | = | 111 | 32 | 10 |
| $n_2 : h_1$ | = | 77 | 40 | 0 |
| $n_2 : f_4$ | = | 34 | 40 | 51 |
| $d_1 : o_1$ | = | 156 | 18 | 35 |
| $d_1 : h_1$ | = | 122 | 26 | 25 |
| $d_1 : f_4$ | = | 79 | 27 | 16 |
| $o_1 : h_1$ | = | 146 | 7 | 50 |
| $o_1 : f_4$ | = | 103 | 8 | 41 |
| $h_1 : f_4$ | = | 137 | 0 | 51 |

8. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями: $e_1 = (a : b : c)$ и $a_1 = (\infty a : b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{1}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$$a_1 = (\infty a : b : \infty c)$$
$$l_1 = (a : \tfrac{1}{3} b : c) \text{ и } l_2 = (a : -\tfrac{1}{3} b : c)$$
$$f_1 = (a : \tfrac{1}{2} b : c) \text{ и } f_2 = (a : -\tfrac{1}{2} b : c)$$
$$e_1 = (a : b : c) \text{ и } e_2 = (a : -b : c)$$
$$d_1 = (a : \infty b : c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $a_1 : l_1$ | = | 137° | 34′ | 34″ |
| $a_1 : f_1$ | = | 126 | 6 | 36 |
| $a_1 : e_1$ | = | 110 | 2 | 20 |
| $a_1 : d_1$ | = | 90 | 0 | 0 |
| $a_1 : e_2$ | = | 69 | 57 | 40 |
| $a_1 : f_2$ | = | 53 | 53 | 24 |
| $a_1 : l_2$ | = | 42 | 25 | 26 |
| $l_1 : f_1$ | = | 168 | 32 | 2 |
| $l_1 : e_1$ | = | 152 | 27 | 46 |
| $l_1 : d_1$ | = | 132 | 25 | 26 |
| $l_1 : e_2$ | = | 112 | 23 | 6 |
| $l_1 : f_2$ | = | 96 | 18 | 50 |
| $l_1 : l_2$ | = | 84 | 50 | 52 |
| $f_1 : e_1$ | = | 163 | 55 | 44 |
| $f_1 : d_1$ | = | 143 | 53 | 24 |
| $f_1 : e_2$ | = | 123 | 51 | 4 |
| $f_1 : f_2$ | = | 107 | 46 | 48 |
| $e_1 : d_1$ | = | 159 | 57 | 40 |
| $e_1 : e_2$ | = | 139 | 55 | 20 |

9. **Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями** $o_1 = (a:2b:2c)$ **и** $a_1 = (\infty a : b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{2}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$a_1 = (\infty a : b : \infty c)$
$o_1 = (a : 2b : 2c)$ и $o_2 = (a : -2b : 2c)$
$v_1 = (a : \infty b : 2c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$a_1 : o_1 = 103° 56' 14''$
$a_1 : v_1 = 90 \; 0 \; 0$
$a_1 : o_2 = 76 \; 3 \; 46$
$o_1 : v_1 = 166 \; 3 \; 46$
$o_1 : o_2 = 152 \; 7 \; 32$

10. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $q_1 = (a : 6b : 6c)$ и $a_1 = (\infty a : b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{6}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$a_1 = (\infty a : b : \infty c)$
$q_1 = (a : 6b : 6c)$ и $q_2 = (a : -6b : 6c)$
$\beta_1 = (a : \infty b : 6c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$a_1 : q_1 = 95° 27' 53''$
$a_1 : \beta_1 = 90 \; 0 \; 0$
$a_1 : q_2 = 84 \; 32 \; 7$
$q_1 : \beta_1 = 174 \; 32 \; 7$
$q_1 : q_2 = 169 \; 4 \; 14$

11. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $e_1 = (a : b : c)$ и $b_1 = (\infty a : \infty b : c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$b_1 = (\infty a : \infty b : c)$
$e_1 = (a : b : c)$ и $e_4 = (a : b : -c)$
$k_1 = (a : b : \infty c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$b_1 : e_1 = 137° 22' 1''$
$b_1 : h_1 = 90\ 0\ 0$
$b_1 : e_4 = 42\ 37\ 59$
$e_1 : h_1 = 132\ 37\ 59$
$e_1 : e_4 = 85\ 15\ 58$

12. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $f_1 = (a : \frac{1}{2}b : c)$ и $b_1 = (\infty a : \infty b : c)$.

Условное уравненіе: $\frac{2}{a} = \frac{1}{b}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$b_1 = (\infty a : \infty b : c)$
$f_1 = (a : \frac{1}{2}b : c)$ и $f_4 = (a : \frac{1}{2}b : -c)$
$k_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$b_1 : f_1 = 129° 14' 50''$
$b_1 : k_1 = 90\ 0\ 0$
$b_1 : f_4 = 50\ 45\ 10$
$f_1 : k_1 = 140\ 45\ 10$
$f_1 : f_4 = 101\ 30\ 20$

13. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $l_1 = (a : \frac{1}{3}b : c)$ и $b_1 = (\infty a : \infty b : c)$.

Условное уравненіе: $\frac{3}{a} = \frac{1}{b}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$b_1 = (\infty a : \infty b : c)$
$l_1 = (a : \frac{1}{3}b : c)$ и $l_4 = (a : \frac{1}{3}b : -c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$b_1 : l_1 = 121° 53' 26''$
$b_1 : l_4 = 58 \quad 6 \quad 34$
$l_1 : l_4 = 116 \quad 13 \quad 8$

14. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $o_1 = (a : 2b : 2c)$ и $b_1 = (\infty a : \infty b : c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{2}{b}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$b_1 = (\infty a : \infty b : c)$
$o_1 = (a : 2b : 2c)$ и $o_4 = (a : 2b : -2c)$
$w_1 = (a : 2b : \infty c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$b_1 : o_1 = 121° \quad 8' \quad 24''$
$b_1 : w_1 = 90 \quad 0 \quad 0$
$b_1 : o_4 = 58 \quad 51 \quad 36$
$o_1 : w_1 = 148 \quad 51 \quad 36$
$o_1 : o_4 = 117 \quad 43 \quad 12$

15. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $q_1 = (a : 6b : 6c)$ и $b_1 = (\infty a : \infty b : c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{6}{b}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$b_1 = (\infty a : \infty b : c)$
$q_1 = (a : 6b : 6c)$ и $q_4 = (a : 6b : -6c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$b_1 : q_1 = 101° 47' 55''$
$b_1 : q_4 = 78\ 12\ 5$
$q_1 : q_4 = 156\ 24\ 10$

16. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $h_1 = (a : b : \infty c)$ и $v_1 = (a : \infty b : 2c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$s_2 = (\infty a : -\frac{1}{2}b : c)$
$e_2 = (a : -b : c)$
$v_1 = (a : \infty b : 2c)$
$h_1 = (a : b : \infty c)$
$l_4 = (a : \frac{1}{3}b : -c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$s_2 : e_2 = 140° 31' 25''$
$s_2 : v_1 = 112\ 56\ 48$
$s_2 : h_1 = 69\ 49\ 42$
$s_2 : l_4 = 27\ 9\ 48$
$e_2 : v_1 = 152\ 25\ 23$
$e_2 : h_1 = 109\ 18\ 17$
$e_2 : l_4 = 66\ 38\ 23$
$v_1 : h_1 = 136\ 52\ 54$
$v_1 : l_4 = 94\ 13\ 0$
$h_1 : l_4 = 137\ 20\ 6$

17. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $o_2 = (a : -2b : 2c)$ и $h_1 = (a : b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$$r_2 = (\infty a : -\tfrac{1}{3}b : c)$$
$$f_2 = (a : -\tfrac{1}{2}b : c)$$
$$o_2 = (a : -2b : 2c)$$
$$h_1 = (a : b : \infty c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $r_2 : f_2$ | = | 147° | 56′ | 9″ |
| $r_2 : o_2$ | = | 119 | 47 | 24 |
| $r_2 : h_1$ | = | 65 | 42 | 24 |
| $f_2 : o_2$ | = | 151 | 51 | 15 |
| $f_2 : h_1$ | = | 97 | 46 | 15 |
| $o_2 : h_1$ | = | 125 | 55 | 0 |

18. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $e_1 = (a : b : c)$ и $k_1 = (a : \tfrac{1}{2}b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$$n_2 = (\infty a . -b : c)$$
$$e_1 = (a : b : c)$$
$$k_1 = (a : \tfrac{1}{2}b : \infty c)$$
$$l_4 = (a : \tfrac{1}{3}b : -c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $n_2 : e_1$ | = | 121° | 28′ | 59″ |
| $n_2 : k_1$ | = | 71 | 15 | 31 |
| $n_2 : l_4$ | = | 37 | 45 | 43 |
| $e_1 : k_1$ | = | 129 | 46 | 32 |
| $e_1 : l_4$ | = | 96 | 16 | 44 |
| $k_1 : l_4$ | = | 146 | 30 | 12 |

19. **Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями** $d_1 = (a : \infty b : c)$ **и** $k_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$$s_2 = (\infty a : -\tfrac{1}{2}b : c)$$
$$d_1 = (a : \infty b : c)$$
$$k_1 = (a : \tfrac{1}{2}b : \infty c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

| | | |
|---|---|---|
| $s_2 : d_1$ | = | 124° 57′ 40″ |
| $s_2 : k_1$ | = | 58 45 17 |
| $d_1 : k_1$ | = | 113 47 37 |

20. **Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями** $o_1 = (a : 2b : 2c)$ **и** $k_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$$r_2 = (\infty a : -\tfrac{1}{3}b : c)$$
$$e_2 = (a : -b : c)$$
$$o_1 = (a : 2b : 2c)$$
$$k_1 = (a : \tfrac{1}{2}b : \infty c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

| | | |
|---|---|---|
| $r_2 : e_2$ | = | 134° 58′ 36″ |
| $r_2 : o_1$ | = | 96 1 59 |
| $r_2 : k_1$ | = | 51 46 6 |
| $e_2 : o_1$ | = | 141 3 23 |
| $e_2 : k_1$ | = | 96 47 30 |
| $o_1 : k_1$ | = | 135 44 7 |

21. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $v_1 = (a : \infty b : 2c)$ и $k_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{4}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$$f_2 = (a : -\tfrac{1}{2}b : c)$$
$$v_1 = (a : \infty b : 2c)$$
$$k_1 = (a : \tfrac{1}{2}b : \infty c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$f_2 : v_1 = 139° 39' 46''$
$f_2 : k_1 = 82\ 57\ 38$
$v_1 : k_1 = 123\ 17\ 52$

22. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $o_2 = (a : -2b : 2c)$ и $k_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{5}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$$l_2 = (a : -\tfrac{1}{3}b : c)$$
$$o_2 = (a : -2b : 2c)$$
$$k_1 = (a : \tfrac{1}{2}b : \infty c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$l_2 : o_2 = 142° 42' 27''$
$l_2 : k_1 = 73\ 10\ 0$
$o_2 : k_1 = 110\ 27\ 33$

23. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $l_1 = (a : \frac{1}{3}b : c)$ и $i_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными).

$$n_2 = (\infty a : -b : c)$$
$$l_1 = (a : \tfrac{1}{3}b : c)$$
$$i_1 = (a : \tfrac{1}{4}b : \infty c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$n_2 : l_1 = 99° 37' 40''$
$n_2 : i_1 = 67 \quad 8 \quad 44$
$l_1 : i_1 = 147 \quad 31 \quad 4$

24. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $f_1 = (a : \frac{1}{2}b : c)$ и $i_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$$s_2 = (\infty a : -\tfrac{1}{2}b : c)$$
$$f_1 = (a : \tfrac{1}{2}b : c)$$
$$i_1 = (a : \tfrac{1}{4}b : \infty c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$s_2 : f_1 = 93° 30' 40''$
$s_2 : i_1 = 51 \quad 10 \quad 10$
$f_1 : i_1 = 137 \quad 39 \quad 30$

25. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $e_1 = (a : b : c)$ и $i_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$$r_2 = (\infty a : -\tfrac{1}{3}b : c)$$
$$e_1 = (a : b : c)$$
$$i = (a : \tfrac{1}{4}b : \infty c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$r_2 : e_1 = 98° 35' 57''$
$r_2 : i_1 = 41 \ 34 \ 35$
$e_1 : i_1 = 122 \ 58 \ 38$

26. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $o_1 = (a:2b:2c)$ и $i_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{7}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными:

$l_2 = (a : -\frac{1}{3}b : c)$
$o_1 = (a : 2b : 2c)$
$i_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$l_2 : o_1 = 116° \ 6' \ 7''$
$l_2 : i_1 = 59 \ 1 \ 58$
$o_1 : i_1 = 122 \ 55 \ 51$

27. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $v_1 = (a:\infty b:2c)$ и $q_1 = (a : 6b : 6c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{4}{b} + \frac{2}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$v_1 = (a : \infty b : 2c)$
$q_1 = (a : 6b : 6c)$
$o_4 = (a : 2b : -2c)$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$v_1 : q_1 = 158° 57' 58''$
$v_1 : o_4 = 114 \ 48 \ 8$
$q_1 : o_4 = 135 \ 50 \ 10$

**28. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $o_2 = (a : -2b : 2c)$ и $s_2 = (\infty a : -\frac{1}{2}b : c)$.**

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{4}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ паралельными):

$$s_2 = (\infty a : -\tfrac{1}{2}b : c)$$
$$o_2 = (a : -2b : 2c)$$
$$q_1 = (a : 6b : 6c)$$
$$w_1 = (a : 2b : \infty c)$$

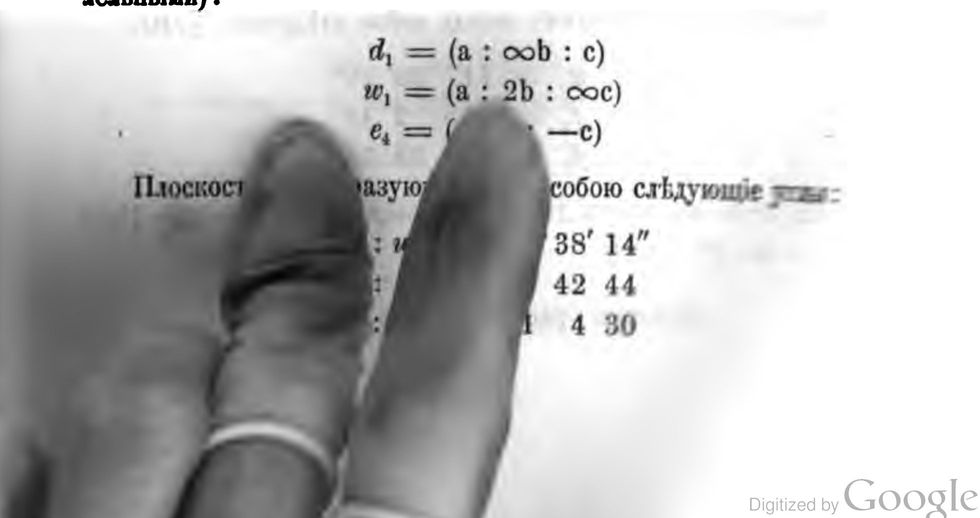
Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $s_2 : o_2 =$ | 122° | 51′ | 30″ |
| $s_2 : q_1 =$ | 94 | 51 | 33 |
| $s_2 : w_1 =$ | 78 | 56 | 30 |
| $o_2 : q_1 =$ | 152 | 0 | 3 |
| $o_2 : w_1 =$ | 136 | 5 | 0 |
| $q_1 : w_1 =$ | 164 | 4 | 57 |

**29. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $d_1 = (a : \infty b : c)$ $w_1 = (a : 2b : \infty c)$.**

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{1}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ паралельными):



$$d_1 = (a : \infty b : c)$$
$$w_1 = (a : 2b : \infty c)$$
$e_4 =$ ([illegible] —c)

Плоскост[illegible]разуют[illegible] собою слѣдующіе углы:

[illegible] 38′ 14″
[illegible] 42 44
[illegible] 4 30

30. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $v_1 = (a : \infty b : 2c)$ и $w_1 = (a : 2b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{2}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$$n_2 = (\infty a : -b : c)$$
$$v_1 = (a : \infty b : 2c)$$
$$w_1 = (a : 2b : \infty c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$$n_2 : v_1 = 118^\circ 52' 54''$$
$$n_2 : w_1 = 83 \quad 10 \quad 35$$
$$v_1 : w_1 = 144 \quad 17 \quad 41$$

31. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $e_2 = (a : -b : c)$ $w_1 = (a : 2b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{3}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (съ ихъ параллельными):

$$e_2 = (a : -b : c)$$
$$w_1 = (a : 2b : \infty c)$$
$$f_4 = (a : \tfrac{1}{2}b : -c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$$e_2 : w_1 = 117^\circ 39' 29''$$
$$e_2 : f_4 = 68 \quad 2 \quad 42$$
$$w_1 : f_4 = 130 \quad 23 \quad 13$$

32. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $f_2 = (a : -\tfrac{1}{2}b : c)$ и $w_1 = (a : 2b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{5}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости:

$$f_2 = (a : -\tfrac{1}{2}b : c)$$
$$w_1 = (a : 2b : \infty c)$$
$$l_4 = (a : \tfrac{1}{3}b : -c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующіе углы:

$$f_2 : w_1 = 108°\,26'\,13''$$
$$f_2 : l_4 = 56\quad 2\quad 53$$
$$w_1 : l_4 = 127\quad 36\quad 40$$

33. Углы въ поясѣ, данномъ плоскостями $\beta_1 = (a:\infty b:6c)$ и $w_1 = (a : 2b : \infty c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{6}{c}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости:

$$r_2 = (\infty a : -\tfrac{1}{3}b : c)$$
$$\beta_1 = (a : \infty b : 6c)$$
$$w_1 = (a : 2b : \infty c)$$

Плоскости эти образуютъ между собою слѣдующія углы:

$$r_2 : \beta_1 = 96°\,51'\,57''$$
$$r_2 : w_1 = 76\quad 46\quad 17$$
$$\beta_1 : w_1 = 159\quad 54\quad 20$$

---

За тѣмъ вычисляются еще слѣдующіе углы:

$$i_1 : e_2 = 85°\quad 3'\,32''$$
$$i_1 : f_2 = 69\quad 48\quad 35$$
$$i_1 : q_1 = 118\quad 0\quad 34$$
$$i_1 : q_2 = 107\quad 7\quad 18$$
$$k_1 : q_1 = 134\quad 47\quad 22$$

| | | | |
|---|---|---|---|
| $k_1 : q_2$ = | 124° | 1′ | 31″ |
| $h_1 : l_2$ = | 89 | 20 | 12 |
| $h_1 : q_1$ = | 152 | 41 | 22 |
| $h_1 : q_2$ = | 142 | 23 | 20 |
| $v_1 : l_2$ = | 129 | 31 | 53 |
| $v_1 : f_4$ = | 95 | 3 | 6 |
| $v_1 : e_4$ = | 95 | 52 | 37 |
| $v_1 : r_2$ = | 108 | 3 | 54 |
| $d_1 : o_4$ = | 96 | 4 | 20 |
| $d_1 : q_1$ = | 139 | 59 | 38 |
| $d_1 : l_4$ = | 81 | 12 | 34 |
| $d_1 : r_2$ = | 117 | 6 | 52 |
| $n_2 : f_1$ = | 108 | 56 | 50 |
| $s_2 : l_1$ = | 83 | 18 | 18 |
| $s_2 : e_1$ = | 107 | 44 | 40 |
| $s_2 : o_1$ = | 102 | 22 | 13 |
| $r_2 : l_1$ = | 72 | 58 | 29 |
| $e_1 : f_4$ = | 91 | 43 | 2 |
| $e_4 : o_1$ = | 100 | 28 | 54 |
| $e_4 : q_1$ = | 116 | 49 | 55 |
| $o_1 : f_2$ = | 126 | 43 | 0 |
| $o_2 : f_4$ = | 86 | 45 | 42 |
| $o_1 : l_4$ = | 104 | 25 | 40 |
| $o_2 : l_4$ = | 83 | 53 | 26 |
| $f_1 : l_4$ = | 108 | 9 | 14 |

## VI. Микроскопическія наблюденія.

Оливинъ Палласова желѣза, будучи разсматриваемъ подъ микроскопомъ, обнаруживаетъ замѣчательное явленіе, на которое въ первый разъ обратилъ вниманіе минералоговъ Густавъ

Розе *), а именно: въ пластинкахъ его, даже довольно толстыхъ (напр. до $2\frac{1}{2}$ миллим. толщиною) и при маломъ увеличенiи микроскопа, усматриваются совершенно прямыя и между собою совершенно параллельныя черныя линiи. Линiи эти столь правильны и рѣзки, какъ штрихи, проведенные на бумагѣ тушью, съ помощiю линейки и рейсфедера. Внимательное наблюденiе явленiя, при болѣе значительномъ увеличенiи (напр. до 200 или 300 разъ), показываетъ, что линiи эти суть каналы, частiю пустыя, частiю болѣе или менѣе наполненные то чернымъ, то свѣтло-сѣрымъ веществомъ, то обѣими этими веществами вмѣстѣ.

Вышеупомянутые каналы существуютъ кажется почти во всѣхъ оливиновыхъ зернахъ Палласова желѣза, покрайней мѣрѣ каждое зерно, взятое произвольно, безъ предварительнаго выбора, и подвергнутое ошлифовкѣ, всегда заключало ихъ въ себѣ, притомъ въ довольно значительномъ количествѣ. Во многихъ экземплярахъ, какъ уже и Густавъ Розе въ томъ убѣдился, каналы бываютъ видимы даже въ простую лупу; въ этомъ послѣднемъ случаѣ они кажутся тончайшими прямолинейными, параллельными волосками. Одинъ и тотъ-же каналъ кажется черноватымъ, или золотистымъ или другаго какого нибудь цвѣта, смотря по положенiю, въ которомъ онъ находится относительно глаза Каналы сохраняютъ въ кристаллахъ всегда одно и тоже, въ отношенiи къ наружнымъ кристаллическимъ плоскостямъ, опредѣленное положенiе.

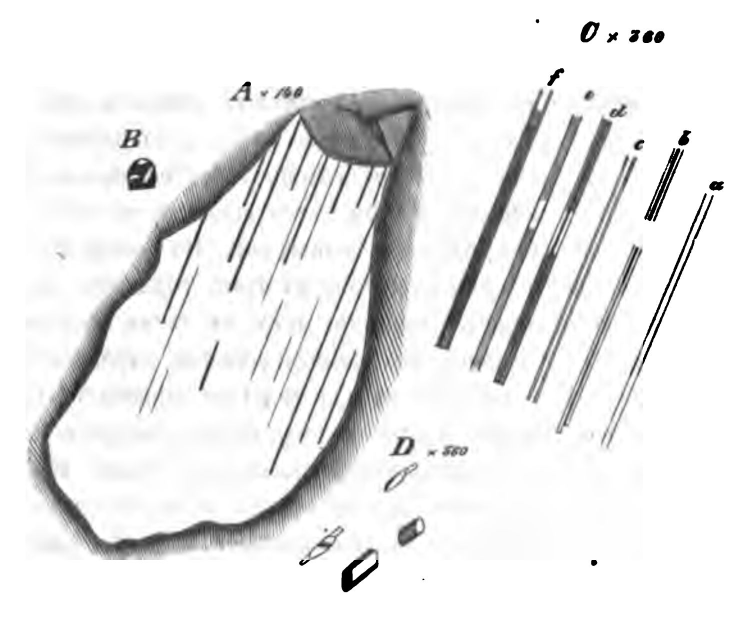
Прежде нежели я перейду къ изложенiю результатовъ моихъ собственныхъ наблюденiй, считаю не безполезнымъ привести здѣсь описанiе каналовъ оливина Палласова желѣза, сдѣланное Густавомъ Розе. Вотъ какъ именно описываетъ Г. Розе эти каналы:

«Если разсматривать кристаллы въ лупу, то замѣчаются въ «нихъ часто тончайшiя, волосообразныя включенiя (Einschlüsse)

---

*) Gustav Rose, Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten auf Grund der Sammlung im Mineralogischen Museum zu Berlin. Berlin, 1864, S. 75 (Aus den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1863).

«совершенно прямолинейныя и между собою параллельныя, въ «различныхъ высотахъ кристалла болѣе или менѣе длинныя и ча«сто представляющія игру цвѣтовъ. Означенныя включенія на«блюдаются еще лучше, когда тонко-ошлифованныя пластиночки «кристалловъ изучаютъ подъ микроскопомъ, гдѣ включенія эти, «при увеличеніи въ 140 разъ, представляются какъ показано на «приложенной фигурѣ A *)».




«Онѣ вообще производятъ на наблюдателя впечатлѣніе тру«бочекъ, но имѣютъ различныя свойства, и, при увеличеніи въ «360 разъ, представляются такими, какъ на фиг. C. Чаще явля«ются онѣ какъ въ *a* (фиг. C), т. е. въ видѣ двухъ рядомъ лежа«щихъ прямыхъ линій, за тѣмъ по срединѣ этихъ линій заклю«чается иногда болѣе толстая и болѣе черная линія *b*, иногда-же

*) Фигура эта есть увеличеніе маленькаго, на право-лежащаго свѣтлаго мѣста пластинки, вышлифованной изъ весьма трещиноватаго кристалла оливина Палласова желѣза и представленной на фиг. B въ натуральной ея величинѣ.

«каждая изъ линій *a* раздѣлена на двѣ, болѣе слабыя *c*, такъ что «въ этомъ случаѣ видны бываютъ четыре линіи. Во внутренности «своей эти включенія частію безцвѣтны, частію свѣтло-сѣры или «черны. Случается видѣть трубочки прерванными и въ нѣкото«ромъ удаленіи снова возобновляющимися (*b*, фиг. C) или прерывается въ трубочкахъ этихъ только одно ихъ окрашиваніе, какъ «напр. при *e*. Одна необыкновенно толстая трубочка *f* по всей «своей длинѣ казалась темною и только на концахъ нѣкоторая ея «часть была свѣтлѣе, а на одномъ изъ концовъ даже и совер«шенно свѣтлая. Обыкновенно трубочки обрѣзаны ровно, но «иногда ихъ концы имѣютъ видъ уступовъ, какъ показано въ *b*. «Фигура D представляетъ косвенныя сѣченія этихъ трубочекъ, «принадлежащихъ пластинкѣ, вышлифованной изъ одного такого «кристалла оливина».

«За что должно считать вышеописанныя включенія—сказать «трудно. Если я ихъ назвалъ трубочками, то этимъ словомъ вы«ражено только впѣчатлѣніе ими на меня произведенное. Онѣ всѣ «параллельны, даже и тогда, когда встрѣчаются въ маломъ коли«чествѣ и но одиночкѣ, почему должны, такъ какъ онѣ между «собою не прикасаются, имѣть въ кристаллѣ вполнѣ опредѣленное «положеніе. Но каково это положеніе, узнать не легко, ибо въ «кристаллахъ случается видѣть такъ мало плоскостей; одноко-же «въ нѣкоторыхъ кристаллахъ я не могъ сомнѣваться въ томъ, что «онѣ имѣютъ къ конечной плоскости прямоугольное и слѣдственно «съ главною осью параллельное положеніе. Напримѣръ въ одномъ «кристаллѣ, въ которомъ находились двѣ плоскости *k* и между «ними *a*, при сильномъ свѣтѣ лампы, можно было ясно видѣть, «что плоскость *a* и трубочки отражали свѣтъ въ одно и то-же «время и что послѣднія притомъ лежали прямоугольно къ оси по«яса *ka*».

Первою моею заботою было по этому опредѣлить несомнѣннымъ образомъ положеніе каналовъ относительно кристаллическихъ плоскостей оливина*). Для этой цѣли изготовлено было нѣ-

*) Конечно было не совсѣмъ легко, во первыхъ, получить экземпляры со многими точно опредѣленными плоскостями, экземпляры, которые могли-бы

сколько пластинокъ съ ошлифованными поверхностями, проложенными именно по тѣмъ направленіямъ, которыя заслуживали особеннаго вниманія. Я обозначу теперь вышеупомянутыя пластинки № 1, № 2 и т. д. и опишу явленія подъ микроскопомъ въ каждой изъ нихъ отдѣльно.

1. Опредѣленіе положенія каналовъ внутри кристалловъ оливина Палласова желѣза въ отношеніи къ наружнымъ кристаллическимъ плоскостямъ.

Для опредѣленія направленія, въ которомъ расположены каналы внутри оливиновыхъ зеренъ употреблены были двѣ слѣдующія пластинки:

### Пластинка № 1.

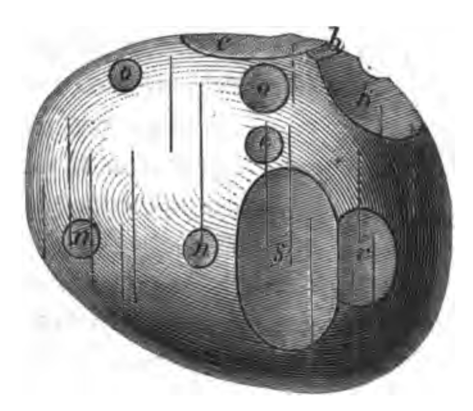
Пластинка эта была приготовлена изъ весьма крупнаго (до 6 миллиметровъ въ наибольшемъ поперечникѣ), совершенно прозрачнаго зерна, на поверхности котораго находились: одна большая гладкая и блестящая плоскость призмы $s = \infty \breve{P} 2$, одна блестящая плоскость призмы $r = \infty \breve{P} 3$, значительно меньшая предъидущей, но пересѣкающаяся съ ней въ довольно длинномъ вертикальномъ краѣ, двѣ маленькія, круглыя, блестящія плоскости призмы $n = \infty P$, одна довольно развитая, но слабо блестящая плоскость брахидомы $k = 2\breve{P}\infty$, одна узенькая слабо блестящая плоскость

---

дать средство судить съ увѣренностію о положеніи различныхъ направленій внутри оливиноваго зерна, и, во вторыхъ, найти опытнаго и знакомаго съ кристаллографіею шлифовальщика, которому можно было-бы ввѣрить рѣдкій матеріалъ, безъ страха потерять его на всегда, недостигнувъ цѣли. Мнѣ удалось однако-же избѣгнуть затрудненій: необходимые для предположныхъ наблюденій кристаллы отыскались въ собранномъ мною запасѣ оливиновыхъ зеренъ, а шлифовку ихъ, принялъ на себя, съ величайшею обязательностію, бывшій мой, высокопочтенный ученикъ, нынѣ Профессоръ Минералогіи въ Горномъ Институтѣ, Павелъ Владиміровичъ Еремѣевъ и исполнилъ трудъ этотъ какъ нельзя болѣе удачно. Долгомъ моимъ считаю выразить здѣсь Павлу Владиміровичу мою искреннюю благодарность за оказанную имъ мнѣ драгоцѣнную услугу.

брахидомы $h = \breve{P}\infty$, двѣ маленькія, круглыя, блестящія плоскости пирамиды $o = \frac{1}{2}P$, одна маленькая круглая блестящая плоскость пирамиды $e = P$ и одна довольно развитая, слабо блестящая плоскость основнаго пинакоида $c = oP$, какъ это показываетъ прилагаемая къ сему фигура, представляющая довольно вѣрный, но значительно увеличенный снимокъ съ описываемаго экземпляра.

Въ немъ передняя поверхность со всѣми вышепоименованными плоскостями оставлена была въ натуральномъ ея видѣ, но на противоположной сторонѣ была отшлифована довольно большая плоскость, параллельно плоскости призмы *s*.

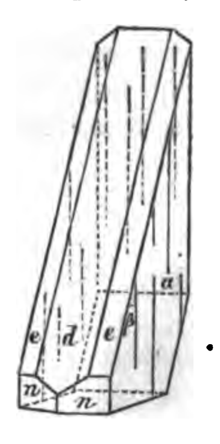


Каналы этой пластинки, по причинѣ совершенной ея прозрачности, видимы были съ величайшею ясностію даже въ простую лупу. При этомъ способѣ разсмотрѣнія я насчиталъ ихъ до 17, но микроскопъ показалъ еще больше. Всѣ они, въ лупу, казались свѣтлыми, золотистыми и всѣ они очевиднѣйшимъ образомъ расположены были параллельно краю *sr* и слѣдственно *параллельно вертикальной оси кристалла*. Подъ микроскопомъ каналы представлялись во всей ихъ длинѣ одинаково явственными и параллельными краю *sr*, что совершенно согласовалось съ наблюденіями въ лупу.

Но самымъ лучшимъ, основанномъ на точномъ гоніометрическомъ измѣреніи, доказательствомъ вѣрности выведеннаго заключенія, относительно положенія каналовъ, служилъ опытъ съ нижеслѣдующимъ препаратомъ (№ 2).

## Пластинка № 2.

Для приготовленія этой пластинки послужилъ совершенно прозрачный кристаллъ, съ весьма развитою, широкою плоскостію




макродомы $d = \bar{P}\infty$ и двумя узенькими плоскостями пирамиды $e = P$. Въ немъ отшлифованы были двѣ плостости: одна параллельно брахипинакоиду $a = \infty\breve{P}\infty$, а другая параллельно макродомѣ $d = \bar{P}\infty$. Въ этомъ видѣ пластинка имѣла 5 миллим. длины и до $2\frac{1}{2}$ миллим. толщины; она представлена здѣсь нѣсколько увеличенною.

При разсматриваніи пластинки сквозь плоскость макродомы $d$ (при лучѣ зрѣнія перпендикулярномъ къ этой плоскости) подъ микроскопомъ, при увеличеніи въ 100 разъ, каналы представляются черными, но уже не одинаково явственными во всей ихъ длинѣ, а только при своемъ началѣ, далѣе-же они дѣлаются туманными и очевидно углубляющимися все болѣе и болѣе во внутренность кристалла и слѣдственно очевидно не параллельными плоскости макродомы $d$, по наклонными къ ней подъ нѣкоторымъ угломъ.

При разсмотрѣніи-же пластинки подъ микроскопомъ, сквозь плоскость брахипинакоида $a$, каналы представляются въ одинаковой степени явственными по всей ихъ длинѣ. Такъ какъ край $ea$ пластинки видимъ былъ подъ микроскопомъ весьма отчетливо, то и уголъ $\beta$ (см. фигуру при началѣ описанія этой пластинки), образуемый краемъ этимъ съ направленіемъ каналовъ, можно было измѣрить довольно точно. Для означеннаго измѣренія употребилъ я весьма хорошій гоніометръ, приспособленный къ микроскопу,

принадлежащему Музеуму Горнаго Института*). Такимъ способомъ было получено:

$$
\begin{array}{rr}
\beta = & 38^\circ\ 54' \\
 & 38\ \ 18 \\
 & 38\ \ 18 \\
 & 38\ \ 18 \\
 & 38\ \ \ 0 \\
 & 38\ \ 42 \\
 & 38\ \ 30 \\
 & 38\ \ 48 \\
 & 38\ \ 24 \\
\hline
\text{Средній} = & 38^\circ\ 28'
\end{array}
$$

Уголъ этотъ (одинаковый съ угломъ наклоненія брахидіагональнаго конечнаго края пирамиды $e = P$ къ вертикальной оси) по вычисленію, какъ извѣстно, долженъ быть равенъ $38^\circ\ 27'\ 12''$.

И такъ параллелизмъ съ кристаллографическою вертикальною осью замѣчательныхъ внутреннихъ каналовъ оливина Палласова желѣза доказывается этимъ измѣреніемъ самымъ осязательнымъ и притомъ кристаллографически строгимъ образомъ.

Положеніе означенныхъ каналовъ опредѣлено было мною также и относительно поверхности, въ которой лежатъ оптическія оси оливина Палласова желѣза. Посредствомъ микроскопа поляризатора было именно найдено что эта поверхность оптическихъ осей перпендикулярна къ каналамъ, а слѣдственно перпендикулярна и къ вертикальной оси кристалловъ, т. е. она въ оливинѣ Палласова желѣза, какъ и въ земномъ оливинѣ, проходитъ параллельно базопинакоиду $c = oP$.

---

*) Гоніометръ этотъ сдѣланъ былъ г. Гартнакомъ въ Парижѣ, по мысли и рисунку г. Адъюнкта Минералогіи Горнаго Института А. А. Ауэрбаха.

2. Видъ каналовъ и другія отношенія пластинокъ оливина Палласова желѣза, при разсмотрѣніи подъ микроскопомъ.

Общій видъ внутреннихъ каналовъ оливина Палласова желѣза я не нашелъ столь разнообразнымъ какъ Суставъ Розе (см. фиг. С. на стр. 60)*). Для разсмотрѣнія вида этого въ подробности служили нижеслѣдующія пластинки:

### Пластинка № 3.

Пластинка эта получена чрезъ отшлифованіе одного обломка оливиноваго зерна, параллельно вертикальной кристаллографической оси. Она имѣетъ около $\frac{3}{4}$ миллим. толщины и до 5 миллим. въ наибольшемъ поперечникѣ. Большое число внутреннихъ каналовъ видимы въ этой пластинкѣ въ простую лупу. Что-же касается до разсмотрѣнія пластинки подъ микроскопомъ, при увеличеніи въ 140 разъ, то она дозволяетъ изучать этимъ способомъ какъ тѣ каналы, которые лежатъ по близости полированной поверхности, такъ и тѣ, которые находятся отъ этой послѣдней въ различныхъ глубинахъ. Фиг. 1, фиг. 2 и фиг. 3 (таб. IV)**) представляютъ довольно вѣрные снимки съ изображеній, даваемыхъ микроскопомъ, а именно: фиг. 1 получена при разсмотрѣніи ка-

*) Мнѣ кажется впрочемъ, что Густавъ Розе не обратилъ вниманія на *удвоеніе* каналовъ, происходящее, при нѣкоторой извѣстной толщинѣ пластинокъ, отъ двойнаго лучепреломленія минерала. Вслѣдствіе этого удвоенія, въ самомъ дѣлѣ, получаются совершенно такія-же формы, каковы *b*, *c*, *d* и *f* на фиг. С. Густава Розе. По этой причинѣ, мнѣ кажется, что на вышеупомянутой фигурѣ С только *a* и *e* представляютъ настоящій видъ каналовъ, прочія-же суть смѣсь двухъ изображеній, произведенныхъ обыкновеннымъ и необыкновеннымъ лучемъ свѣта удвояющаго минерала. Мы сей часъ будемъ говорить объ этомъ подробнѣе, при описаніи пластинки № 3.

**) Увеличеніе микроскопа, при которомъ получены предметы, изображенные на фигурахъ таблицы IV, обозначено на этой таблицѣ при каждой фигурѣ; такъ напр. 1 X 140 означаетъ, что фигура 1 получена тогда, когда составъ стеколъ микроскопа способенъ былъ давать увеличеніе въ 140 разъ Но здѣсь мы должны сдѣлать оговорку въ разсужденіи фиг. 2 и фиг. 3, ибо эти фигуры, хотя и получены были при увеличительной способности микроскопа въ 140 разъ, однакоже онѣ представляютъ предметы увеличенными нѣсколько болѣе, вслѣдствіе слоя прозрачнаго минерала, покрывающаго эти предметы и имѣющаго поверхность нѣсколько выпуклую.

наловъ, лежащихъ въ верхнемъ слоѣ пластинки, фиг. 2—въ среднемъ, фиг. 3 — въ нижнемъ.

При наблюденіи верхняго слоя пластинки, лежащіе въ немъ каналы представляются въ видѣ черныхъ, весьма рѣзкихъ, какъ бы награвированныхъ линій (почти безъ всякаго удвоенія), а лежащіе немного глубже — въ видѣ туманныхъ полосъ; наиболѣе глубокіе каналы при этомъ вовсе не видимы (фиг. 1, табл. IV).

Опуская постепенно микроскопъ, наблюдатель переходитъ къ разсмотрѣнію каналовъ, лежащихъ на различныхъ глубинахъ. Здѣсь, какъ мы уже и выше замѣтили, происходитъ явленіе, котораго не должно упускать изъ вида, а именно: на нѣкоторыхъ глубинахъ (вслѣдствіе увеличивающейся толщины слоя прозрачнаго минерала, одареннаго двойнымъ лучепреломленіемъ, сквозь который предметъ наблюдается) всѣ каналы являются *удвоенными*, да притомъ и самое увеличеніе микроскопа нѣсколько увеличивается. Раздвоеніе каналовъ, конечно, тѣмъ сильнѣе, чѣмъ глубже лежитъ слой ихъ въ себѣ заключающій, т. е. чѣмъ толще слой прозрачнаго минерала ихъ собою покрывающій (ср. фиг. 2 и фиг. 3, табл. IV). Каждый изъ каналовъ, лежащихъ въ среднихъ и нижнихъ слояхъ пластинки, является по этому удвоеннымъ и нѣсколько увеличеннымъ; послѣднее обстоятельство содѣлываетъ въ немъ видимыми и такія детали, которыя въ каналахъ, лежащихъ по близости поверхности, при увеличеніи въ 140 разъ, отъ глаза совершенно ускользаютъ. Въ среднихъ и нижнихъ слояхъ пластинки каналы, подъ микроскопомъ, являются именно такъ какъ показано на фиг. 2 и фиг. 3 (табл. IV). Въ фиг. 2 $a$ и $a'$ суть два изображенія одного и того-же канала, произведенныя обыкновеннымъ и необыкновеннымъ лучемъ свѣта; $b$ и $b'$, $c$ и $c'$, $d$ и $d'$, $e$ и $e'$ и т. д. — тоже-самое.

Какъ усматривается изъ фиг. 2 и фиг. 3 (таб. IV), каналы имѣютъ вообще видъ трубочекъ большею частію пустыхъ, но довольно часто также болѣе или менѣе наполненныхъ то чернымъ, то свѣтло-сѣрымъ веществомъ, то обѣими этими веществами вмѣстѣ. Случается, что помянутыя трубочки прерываются и потомъ снова продолжаются. Наполняющее вещество помѣщается

иногда на одномъ изъ концевъ каналовъ, иногда въ срединѣ, а иногда раздробляется и размѣщается въ разныхъ частяхъ ихъ длины; въ послѣднемъ случаѣ каналы уподобляются термометрамъ, во внутренность которыхъ попалъ воздухъ, т. е. въ которыхъ ртуть является во многихъ мѣстахъ раздѣленною болѣе или менѣе длинными промежуткати. Стѣнки каналовъ, при различныхъ увеличеніяхъ микроскопа, я всегда наблюдалъ только въ видѣ одной черной линіи, а не въ видѣ двухъ линій, какъ изображаетъ ихъ на нѣкоторыхъ изъ своихъ рисунковъ Густавъ Розе. Но здѣсь, какъ уже и выше было замѣчено, происходитъ оптическій обманъ отъ двойнаго лучепроломленія минерала, а именно: когда два изображенія одного и того же канала, произведенныя обыкновеннымъ и необыкновеннымъ лучемъ свѣта, не раздѣляются, но когда одно изъ нихъ отчасти покрываетъ другое, тогда всегда въ томъ мѣстѣ, въ которомъ происходитъ совмѣщеніе двухъ помянутыхъ изображеній, является совершенно черная или весьма темная полоса (см. *ii'* въ фиг. 2, а также фиг. 8 и 9, таб. IV; послѣднія двѣ при увеличеніи въ 650 разъ) и тогда общій видъ получающійся такимъ образомъ фигуры уподобляется трубкѣ съ весьма толстыми стѣнками, наполненной чернымъ веществомъ, словомъ получаются фиг. *b* и *d* Густава Розе. Въ справедливости этаго заключенія можно увѣриться не сомнѣннымъ образомъ посредствомъ призмы Николя, турмалиновой пластинки или другаго какого нибудь поляризующаго вещества, ибо посредствомъ этихъ приборовъ можно совершенно устранить то или другое изъ изображеній, произведенныхъ обыкновеннымъ и необыкновеннымъ лучами свѣта, между собою *прямоугольно* поляризованными.

### Пластинка № 4.

Пластинка эта имѣла 1 миллиметръ толщины и до 5 миллим. въ наибольшемъ поперечникѣ. Она была отшлифована почти перпендикулярно къ каналамъ, что дозволяло разсматривать эти послѣдніе въ поперечномъ ихъ разрѣзѣ. Каналы были видимы

въ пластинкѣ явственно и въ простую лупу. Видъ каналовъ въ поперечномъ ихъ разрѣзѣ, подъ микроскопомъ, представленъ на фиг. 4 (таб. IV), при увеличеніи въ 140 разъ, а на фиг. 10 (таб. IV) при увеличеніи въ 650 разъ. Какъ усматривается изъ этихъ фигуръ, каждый каналъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ ошлифованная поверхность пересѣкаетъ его, представляется въ видѣ чернаго пятна, отбрасывающаго тѣнь. Тѣнь эта двойная, перекрещающаяся; она замѣчается или только съ одной стороны или съ двухъ, что зависитъ отъ положенія микроскопа, ибо поднимая и опуская этотъ послѣдній можно получить то или другое явленіе.

### Пластинка № 5.

Двѣ параллельныя, шлифованныя плоскости этой весьма тоненькой пластинки находились въ положеніи промежуточномъ, между параллельнымъ и перпендикулярнымъ къ вертикальной кристаллографической оси (приближающемся однакоже болѣе къ вертикальному). При разсмотрѣніи подъ микроскопомъ, при увеличеніи въ 140 разъ, получалось изображеніе, представленное на фиг. 5 (таб. IV). Вообще въ этой пластинкѣ, подъ микроскопомъ каналы казались трубочками до половины или болѣе погруженными въ прозрачную массу минерала, съ отбрасываніемъ тѣни.

### Пластинка № 6.

Пластинка эта имѣла до $1\frac{1}{2}$ миллим. толщины и до 5 миллим. въ наиболъшемъ поперечникѣ. Она ошлифована была только съ одной стороны, почти перпендикулярно къ вертикальной кристаллографической оси, другая противуположная и почти параллельная сторона представляла довольно ровную поверхность, зависящую вѣроятно отъ разбитія по трещинѣ. На этой послѣдней, при разсмотрѣніи въ микроскопъ, усматривалось скопленіе кристалловъ, какъ это представлено на фиг. 6 (таб. IV).

### Пластинка № 7.

Пластинка эта имѣла до ¼ миллим. толщины и около 5 миллим. въ наибольшемъ поперечникѣ; она ошлифована была параллельно каналамъ, почему весьма годилась для разсмотрѣнія нѣкоторыхъ ихъ подробностей.

Одинъ, а иногда и оба конца нѣкоторыхъ каналовъ представлялись закругленными, какъ это показано при увеличеніи въ 650 разъ на фиг. 7, табл. IV (каналъ, лежащій въ верхнемъ слоѣ пластинки и потому представляющійся подъ микроскопомъ безъ удвоенія) и на фиг. 8, табл. IV (каналъ лежащій въ среднемъ слоѣ пластинки и потому представляющійся подъ микроскопомъ удвоеннымъ). Равномѣрно въ этой же пластинкѣ два изъ находящихся въ ней каналовъ имѣли видъ, при увеличеніи въ 650 разъ, представленный на фиг. 11 и 12, табл. IV.

---

Вышеописанныя пластинки я изслѣдовалъ также въ поляризованномъ свѣтѣ, посредствомъ микроскопа поляризатора, но при этомъ каналы не представили никакого измѣненія, оставаясь въ томъ же самомъ видѣ какъ и подъ обыкновеннымъ микроскопомъ. Обстоятельство это доказываетъ, кажется, что мы имѣемъ здѣсь дѣло дѣйствительно съ пустыми каналами, а не со включенными кристаллами.

## VII. Химическій составъ и относительный вѣсъ.

Оливинъ Палласова желѣза былъ анализированъ Говардомъ вмѣстѣ съ Клапротомъ, Вальмштетомъ, Стромейеромъ и въ настояще время Его Императорскимъ Высочествомъ Герцогомъ Николаемъ Максимиліановичемъ Лейхтенбергскимъ, ко-

торый благосклонно сообщилъ мнѣ результаты своихъ химическихъ разложеній, для напечатанія въ этомъ мемуарѣ.

Стромейеръ, открывшій присутствіе никеля во многихъ земныхъ оливинахъ, противъ всякого ожиданія и не смотря на то что въ разложеніи Говарда оливина Палласова желѣза показано было до 1 процента никеля, нашёлъ напротивъ что оливинъ этотъ никеля въ себѣ вовсе не содержитъ*). Впослѣдствіи Берцеліусъ въ оливинѣ Палласова желѣза также не могъ открыть даже и слѣдовъ никеля.

Результаты главнѣйшихъ анализовъ оливина Палласова желѣза суть слѣдующіе:

| | Вальмшт. | Стром. | Берцел. | Герцогъ Н. М. Лейхтенб. |
|---|---|---|---|---|
| Кремнезема . . . . | 40,83 | 38,48 | 40,86 | 40,24 |
| Магнезіи . . . . . . | 47,74 | 48,42 | 47,35 | 47,41 |
| Закиси желѣза. . . | 11,53 | 11,19 | 11,72 | 11,80 |
| Закиси марганца. . | 0,29 | 0,34 | 0,43 | 0,29 |
| Глинозема. . . . . . | — | 0,18 | — | 0,06 |
| Оловянной кислоты | — | — | 0,17 | 0,08 |
| | 100,39 | 98,61 | 100,53 | 99,88 |

Числа, помѣщенныя въ послѣднемъ столбцѣ, суть среднія величины, выведенныя Е. И. В. Герцогомъ Н. М. Лейхтенбергскимъ изъ слѣдующихъ трехъ его анализовъ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Кремнезема. . . . . . . . | 40,56 | 40,00 | 40,17 |
| Магнезіи . . . . . . . . . | 47,19 | 47,75 | 47,28 |
| Закиси желѣза. . . . . . | 11,87 | 11,61 | 11,92 |
| Закиси марганца. . . . . | 0,29 | не опред. | не опред. |
| Глинозема. . . . . . . . . | 0,06 | слѣды | слѣды |
| Оловянной кислоты . . . | не опред. | 0,07 | 0,09 |
| | 99,97 | 99,43 | 99,46 |

*) Вообще анализы Говарда и Клапрота были, кажется, очень неудачны, ибо Стромейеръ предпринялъ химическое изслѣдованіе оливина Палласова желѣза именно потому, что количественные результаты анализовъ вышеупомянутыхъ химиковъ оказались несогласными съ подобными же результатами имѣвшихся тогда анализовъ земнаго оливина.

Въ количествахъ минерала, употребленныхъ для анализовъ (до 1,6 грамма), посредствомъ извѣстныхъ способовъ, никеля открыть было невозможно.

Относительный вѣсъ оливина Палласова желѣза Стромейеръ нашелъ = 3,3404 (Pogg. An., 1825, Bd. IV, S. 195. Г. Розе пишетъ напротивъ, что Стромейеръ вѣсъ этотъ нашелъ = 3,332). Съ моей стороны, для опредѣленія относительнаго вѣса минерала, я произвелъ два опыта: для перваго изъ нихъ взято было двѣнадцать маленькихъ, почти совершенно чистыхъ и прозрачныхъ, зеленовато - желтыхъ зеренъ, которыя всѣ вмѣстѣ вѣсили 0,3998 грам. и дали отн. вѣсъ = 3,3372; для втораго опыта было взято также двѣнадцать зеренъ, но только мѣстами прозрачныхъ, весьма трещиноватыхъ, темно-бураго цвѣта, которые вѣсили 1,3700 грам. и дали отн. вѣсъ = 3,3415. И такъ среднимъ числомъ относит. вѣсъ оливина Палласова желѣза я получилъ = 3,3393. Во всякомъ случаѣ числу перваго опыта, мнѣ кажется, должно отдать предпочтеніе, по причинѣ чистоты употребленнаго матеріала.

# III.

# Bemerkungen zu der von Hrn. Ed. v. Eichwald verfassten Biographie Al. v. Nordmann's,

**mitgetheilt vom Akademiker J. F. Brandt.**

---

Leider sehe ich mich gezwungen die verehrte Gesellschaft mit einer Angelegenheit zu behelligen, die keineswegs zu den angenehmen gehört.

Herr v. Eichwald hat in der im letzten Bande Ihrer Schriften veröffentlichten, von ihm verfassten, Biographie (richtiger gesagt Elogium) v. Nordmann's*) bei Gelegenheit der Erwähnung der Nordmann'schen Arbeit über die Steller'sche Seekuh (*Rhytina borealis seu Stelleri*) eine unrichtige Darstellung des Sachverhaltes geliefert, die meine Persönlichkeit verdächtigt.

Ich sehe mich daher genöthigt, an das Rechtsgefühl der Gesellschaft zu recurriren und sie zu ersuchen die Angelegenheit in ihr richtiges Gleise durch Veröffentlichung der nachstehenden Replik zu bringen, da sie sicher nicht zugeben kann, dass auf Grundlage entstellter Thatsachen ein Mitglied das andere zu verdächtigen suche.

---

*) Verhandlungen der K. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, 1870, Bd. V, S. 275 — 277.

Herr Eichwald leitet seinen Angriff mit folgendem Satze ein: «Nordmann habe ein Skelet der *Rhytina* bekommen, fast gleichzeitig bekam die Akademie der Wissenschaften ein zweites und die Naturforschende Gesellschaft in Moskau ein drittes, ohne dass jedoch die Verhältnisse bekannt wurden, unter denen sich die Skelete der *Rhytina* gefunden hatten. Früher waren sie gar nicht aufzutreiben. Wenigstens brachte Wosnessenski nur die obere Zahnplatte und ein Schädelfragment mit».

Was die Auffindung der *Rhytina*-Reste und die Zeit anbetrifft, während welcher sie nach Europa gelangten, so ist der wahre Thatbestand folgender:

Schon im Jahre 1831 fand ich im alten Museum der Akademie der Wissenschaften auf einem der Schränke eine Hornplatte, die sich nach Maassgabe der Angaben und Abbildungen Steller's als eine Zahnplatte der *Rhytina* erwies, und die ich als solche bereits 1833 in den Schriften der hiesigen Akademie (Mém. de l'Acad. Imp. de Sc. VI. Sér. Sc.-math. T. II, p. 103—118) beschrieb und abbilden liess. Vosnessenski entdeckte keine einzige Zahnplatte (muss heissen Kauplatte), obgleich dies Nordmann und nach ihm Eichwald irrigerweise angeben.

Zu Anfange der dreissiger Jahre sandte der damalige Gouverneur der Russisch-Amerikanischen Colonien, der verstorbene Admiral v. Wrangell, zwei von Chlebnikow erhaltene Rippen an die Akademie, welche ich nicht beschrieb, weil ich sie nicht mit völliger Gewissheit auf die *Rhytina* zu beziehen wagte. Es sind dieselben, welche bereits Herr v. Baer in seiner Abhandlung über die Verbreitung und Vertilgung der *Rhytina* S. 75 erwähnte.

Die Kaiserliche Akademie, welche schon in den dreissiger Jahren, zuerst auf meine, später auf Herrn v. Baer's Veranlassung, namhafte Prämien auf die Uebersendung des Felles und Skelets oder Reste der Seekuh ausgesetzt hatte (Bull. sc. cl. phys.-math. T. XVI, p. 239), erhielt durch Hrn. Vosnessenski, der auf ihre Kosten die Russisch-Amerikanischen Colonien acht Jahre hindurch bereiste, zuerst (im Jahre 1845) einen unvoll-

ständigen, von mir sehr detaillirt in den Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersb. Sc. nat. T. V. (Zool.) p. 1 beschriebenen Schädel von der Behringsinsel (nicht von den Aleuten, wie Herr Eichwald sagt) nebst einigen anderen Knochen. Bei dieser Gelegenheit wurde auch durch die Mittheilung Vosnessenski's bekannt, dass die *Rhytina*-Knochen auf der Behringsinsel in der Ufernähe in einer oberflächlichen Erdschicht sich finden. Schon damals wurden also, gegen die obige Angabe Eichwald's, die Verhältnisse bekannt, unter denen die Knochen sich fanden.

Später sandte Herr Vosnessenski einen vollständigen Schädel nebst mehreren Rippen und anderen von ihm auf der genannten Insel entdeckten Skeletresten der Seekuh. (Symbolae sirenol. Fasc. II, p. 1.)

Noch später machte die Amerikanische Compagnie eine Sendung von *Rhytina*-Knochen, die theilweise Herr Siemaschko erhielt und für die, von Nordmann übersehene, Beschreibung, so wie die von ihm (Siemaschko) versuchte Restitution des Skelets der *Rhytina* in seiner Русская Фауна benutzte. Die in seinen Besitz gelangten Knochen, worunter sich bereits die damals noch unbekannten Extremitätenknochen befanden, kamen später in das akademische Museum. (Symbol. sirenol. Fasc. II, p. 1.)

Bereits im Jahre 1857 am 12. August erhielt die Akademie das Skelet eines Exemplares der Seekuh durch die amerikanische Compagnie von der Behringsinsel, wie dies aus meinem im *Bullet. d. l'Acad. Imp. d. Sc. d. St.-Pétersbourg, Cl. phys.-math. T. XVI, p. 239* darüber veröffentlichten Berichte hervorgeht. Das im Museum der Akademie aufgestellte Skelet war also das erste, welches nach Europa gelangte.

Herr v. Nordmann konnte daher schon (Palaeont. Südrussl. p. 328) berichten: die Akademie der Wissenschaften besitze ein vollständiges Skelet der Seekuh, dessen Beschreibung wir nächstens von Dr. Brandt zu erwarten haben. — In Nordmann's Schrift über die *Rhytina* S. 5 steht: «Nun ist es mir bekannt, dass das zoologische Museum der Akademie der Wissenschaften *vor einigen Jahren* auch ein Skelet der *Rhytina*

*acquirirt* hat, auch habe ich die einzelnen Knochen selbst gesehen. Eine Beschreibung derselben von Brandt ist auch bald zu erwarten.»

Prüft man die eben von mir gelieferten treuen, ja aktenmässigen, Angaben, so muss man in der That erstaunen, wie Hr. Eichwald jene oben angeführten irrigen Sätze schreiben und zur ersten Grundlage eines Angriffs machen konnte!

Im Frühling des Jahres 1861 besuchte Nordmann Petersburg, liess sich alle für die Seekühe im Museum der Akademie vorhandenen Materialien von mir zeigen und äusserte: «er werde auch ein Skelet erhalten». Ich verschwieg ihm natürlich nicht, was er, wie wir oben sahen, schon wusste, dass ich bereits mit einer vergleichenden, ausführlichen Osteologie derselben beschäftigt sei, deren Vollendung nur deshalb aufgeschoben worden wäre, weil ich erst vor kurzem mit vieler Mühe das für den Vergleich so wichtige Skelet des *Dugong* (der echten afrikanisch-ostindischen Seekuh) erhalten hätte.

Als ich zu Ende des Sommers desselben Jahres vom Lande zurückkehrte erfuhr ich durch Herrn Vosnessenski, dass von der amerikanischen Compagnie an Herrn v. Nordmann ein Seekuhskelet nach Helsingfors gesandt worden sei, ein zweites aber, dessen Untersuchung mir gestattet wurde, wohl nach Moskau geschickt werden würde, was auch geschah. Nordmann's Skelet traf, wie er selbst auf S. 4 seiner Schrift berichtet, im August in Helsingfors ein. Er erhielt dasselbe also vier Jahre später als die Akademie das ihrige, also im vollen Widerspruch mit der Angabe Eichwald's, der das akademische als zweites bezeichnet.

Am 6. September 1861 stattete ich unserer Akademie einen Bericht über die Hauptresultate meiner Arbeit ab, der im Bulletin scientifique 3me Série T. IV, p. 304 und Mélanges biologiques T. IV, p. 75 gedruckt wurde. Auch begann bereits bald darauf der Druck meines Memoires über die vergleichende Osteologie der *Rhytina*. Die Ausführung der vielen Zeichnungen verzögerte indessen die Publication. Als ich noch mit dem Drucke des Memoires beschäftigt war, erschienen unerwartet zu Ende des

Jahres 1861 Separatabdrücke von Nordmann's Abhandlung über das Skelet der *Rhytina*, während der Band der Schriften der Finnischen Gesellschaft, worin sie sich befindet, erst viel später hierher gelangte. Das Erscheinen der Nordmann'schen Schrift veranlasste mich den Plan meiner Arbeit zu ändern, und statt einer blossen vergleichenden Osteologie der *Rhytina*, nicht nur eine vergleichende Osteologie aller bekannten Gattungen der Seekühe nebst der der fossilen Gattung *Halitherium*, sondern auch der ihnen verwandten Formen (der Pachydermen, der Cetaceen und der Zeuglodonten) zu liefern. Als auch diese Arbeit vollendet war, hielt ich es für zweckmässig, ihr Monographien der beiden noch lebenden Gattungen der Seekühe und Supplemente zur literärischen Geschichte der *Rhytina* nebst mehreren ergänzenden Beobachtungen hinzuzufügen. Dass auf solche Weise ein ganzer (jedoch nicht, wie es nach Eichwald scheint, die *Rhytina* allein umfassender) Quartband entstand, der zwar im Jahre 1861 begonnen, aber erst zu Anfange des Jahres 1868 (nicht, wie Eichwald angiebt, 1869) erschien, darf Keinen Wunder nehmen, der den Zeitaufwand kennt, welchen umfassende Monographieen erfordern.

Die Schrift hatte sich auch einer, jedem Naturforscher wünschenswerthen, Aufnahme von allen Sachkennern zu erfreuen. Von Keinem, ausser von Herrn v. Eichwald im Nordmannschen Nachruf, wurde sie «für ein dickes Buch erklärt, das die Hauptsache nicht klarer macht, sondern sie in den Hintergrund stellt». Ein solches absprechendes Urtheil kann nur fällen, wer die Schrift nicht gehörig studirt, so wie meine concisen Résumés übersehen hat, und absichtlich, wenn auch nicht zu begründende, Angriffspunkte sucht*).

*) Auffallend ist der Contrast, in welchem das Urtheil Eichwald's über meine paläontologischen und vergleichend-osteologischen Arbeiten gerade mit denen v. Nordmann's steht. Nordmann in seiner Arbeit über die Rhytina S. 4 sagt: die obere Platte (Gaumenplatte) und das Schädelfragment sind in zwei Aufsätzen von dem Akademiker Brandt meisterhaft beschrieben. In seiner Palaeontologie Südrusslands, bei Gelegenheit des Rhinoceros (S. 257), heisst es: *Rhinoceros tichorhinus* sei von Brandt erschöpfend abgehandelt.

Dass dies Letztere mit Herrn v. Eichwald der Fall war, geht einerseits aus seinen, oben bereits historisch widerlegten, ganz falschen, Angaben über die nach Petersburg, Helsingfors und Moskau gelangten Rhytina-Reste, andererseits aus folgenden Stellen hervor, welche den Kern seines auf mich gerichteten Angriffs bilden. Sie lauten wörtlich bei Eichwald:

«Es war wohl kein Nachruf der Liebe, als wir nach Nordmann's Tode in Hrn. Brandt's unlängst erschienener Sirenologie folgende mich sehr befremdende Stelle über Nordmann's Schrift lasen. Partium descriptiones (Nordmannianae) brevitate nimia laborant, cum Nordmannus, cui *antea* sceleton ab ipso acceptum, sceleton nostrum demonstraveram et simul communicaveram, me Rhytinae et Sireniorum osteologia comparata esse occupatum, ad publicationis principatum assequendum festinaverit».

Ich habe allerdings die eben von Herrn Eichwald angeführte Stelle in meiner Schrift über die Seekühe drucken lassen, da sie zur Geschichte der Literatur der *Rhytina* gehört. Es heisst jedoch bei mir nicht cui *antea* sceleton ab ipso acceptum, wie bei Eichwald, sondern cui *ante* sceleton ab ipso acceptum. Wir wollen annehmen, dass in Folge eines Druck- oder Schreibfehlers, nicht einer Einschaltung, das so auffallende *a* entstand, wodurch mein *ante* in *antea* verwandelt wurde. Stände, wie bei Eichwald, bei mir *antea*, so hätte ich das damals noch gar nicht in Europa befindliche Nordmann'sche Skelet, was ich sogar bis jetzt niemals sah, bereits gekannt. Steht dagegen *ante*, so heisst es deutlich: dass ich Nordmann das im Akademischen Museum bereits seit 3½ Jahren befindliche Skelet demonstrirte, ehe noch das Seinige angekommen war, wie es sich auch in Wahrheit verhielt, was ich schon oben nachwies. Das Eichwald'sche *antea* giebt übrigens als veränderte Leseart gar keinen Sinn, den es zu Gunsten Eichwald's, natürlich auf Kosten der Wahrheit, geben würde, wenn, statt des Komma hinter acceptum ein kleines Wörtchen, ein *et*, vom gütigen Typographen gesetzt worden wäre. Eichwald macht mir aber ganz beson-

ders den sogar cursiv gedruckten Schlusssatz «*ad publicationis principatum assequendum festinaverit*» zum bittern Vorwurf und bestreitet die Wahrheit desselben.

Gegen eine solche Auffassung muss ich um so mehr protestiren, da mir aus einer völlig glaubwürdigen Quelle die volle Richtigkeit meines Ausspruches bestätigt wurde. Ferner sprechen die Unvollständigkeit der Angaben Nordmann's über die Petersburger Rhytina-Reste und ihrer Literatur, namentlich sein Uebersehen der beachtenswerthen Mittheilungen Siemaschko's für eine beeilte Abfassung.

Ich habe niemals absichtlich gegen irgend Jemand (selbst meinen Gegner) einen unbegründeten Tadel ausgesprochen, wie hätte ich es gerade gegen Nordmann thun sollen, der mich öffentlich (*Palaeont. Südrussl. S. 262*) als seinen alten (ich kannte Nordmann seit 1826 als früheren Berliner Studiengefährten) Freund bezeichnet, wozu er auch gegründete Ursache hatte, da ich ihm, abgesehen von vielen anderen stets erwiesenen Gefälligkeiten, so manche Materialien für seine Arbeiten mit Vergnügen zur Verfügung stellte, wie aus mehreren Stellen seines oben citirten, trefflichen Werkes zur Genüge hervorgeht. Die Rhytina-Angelegenheit trübte leider, ich gestehe es offen, dieses Verhältniss.

Als ich jene von Eichwald so betonten Worte niederschrieb, ging ich von dem, von allen loyalen Naturforschern angenommenen, Grundsatze aus: es sei nicht zulässig, Jemandem, der bekanntermaassen bereits längere Zeit mit einem viel umfassenderen Material arbeitet und nicht so schnell seine Untersuchungen publiciren kann, auf Grundlage eines viel geringeren Materials das Praevenire zu spielen, am wenigsten aber einem gefälligen Freunde, dessen Leistungen man lobend anerkennt. Ferner befolgte ich dabei das Prinzip, dass bei einer strengen Würdigung der Thatsachen weder Freundschaft noch Feindschaft, weder Liebe noch Hass eine Stimme haben dürfen. Wie würden wir jemals eine treue Geschichte des Fortschrittes der Wissenschaften erhalten, wenn man, aus persönlichen Rücksichten, immer nur

sehen oder immer nur zählen, oder der Geschichte angehörige Thatsachen verschweigen oder entstellen wollte. Eine treue Ge-[illegible] darf dem je niemals auf jene kommen, wie es Herr Eichwald will. Eine Biographie darf auch kein blosses Encomium sein. Erwägt man nun genau alles Gesagte, so liegt streng genommen keine Thatsache vor, die einen Tadel gegen mich in Wahrheit begründen könnte.

Ich schliesse daher mit dem aufrichtigen Bedauern, dass Herr v. Eichwald sich bewogen fand, dem fraglichen Gegenstande eine Oeffentlichkeit zu geben, die er in meiner nur von Specialisten benutzbaren Arbeit nicht hatte; eine Oeffentlichkeit, welche, wie jeder Unbefangene einsehen wird, weit besser, sogar in seinem eigenen Interesse, zu vermeiden gewesen wäre. Er hat zum wahrhaften Bedauern Aller, die meine durch Nothwehr abgezwungene Vertheidigung gebührend würdigen, dem Verstorbenen, dessen viele, wahre Verdienste ich aus voller Ueberzeugung stets anerkannt habe und sine ira et studio zu jeder Zeit anerkennen werde, keinen Liebesdienst erwiesen.

# IV.

# Кристаллографическія и кристаллооптическія изслѣдованія турмалиновъ.

**Михаила Ерофеева.**

(Сюда принадлежатъ табл. V, VI, VII, VIII и IX).

---

Въ послѣднее время Кристаллографіи, а вмѣстѣ съ ней и Минералогіи, принесли наибольшую пользу тѣ ученые, которые приложили истины, полученныя Оптикою, къ изученію кристалловъ всякаго кристаллизованаго вещества, будутъ-ли эти кристаллы получены искуственно, или найдены въ природѣ. Дѣйствіе или не дѣйствіе вещества кристалловъ на поляризованный свѣтъ, двойное лучепреломленіе, одна или двѣ оптическія оси, наконецъ дисперсія оптическихъ осей ихъ рѣшаютъ минералогу его основный вопросъ, вопросъ о кристаллографической системѣ кристалловъ. Всякому, сколько-нибудь занимавшемуся Кристаллографіей, извѣстна та трудность, съ которою иногда рѣшается этотъ вопросъ. Я не говорю о тѣхъ случаяхъ, когда первый взглядъ уже опредѣляетъ мѣсто кристалламъ въ ряду кристаллографическихъ системъ, я говорю о тѣхъ сомнительныхъ случаяхъ, когда кристаллы или не позволяютъ измѣрить себя съ желаемою точностію, или когда они не полно развиты. Конечно, неполнота развитія кристалловъ, главнымъ образомъ, мѣшаетъ этому дѣлу, но и несовершенство плоскостей ихъ часто затемняетъ вопросъ не меньше неполноты развитія.

При опредѣленіи кристаллографической системы кристалловъ какого-либо вещества путемъ чисто кристаллографическимъ прежде предполагаютъ кристаллографическую систему этихъ кристалловъ изъ общаго вида ихъ. Предположеніе это подтверждается измѣреніями угловъ кристалловъ какимъ-либо способомъ. При этомъ

законъ симметріи требуетъ, чтобы одноимянные углы кристалловъ, будутъ-ли эти углы комбинаціонные, или простые, были равны между собою. Число равныхъ одноимянныхъ угловъ кристалловъ зависитъ отъ кристаллографической системы, къ которой принадлежатъ кристаллы. Это свойство равенства одноимянныхъ угловъ кристалловъ и затемняется несовершенствомъ плоскостей ихъ. Несовершенство плоскостей обусловливаетъ небольшія разности между величинами одноимянныхъ угловъ, хотя-бы эти углы и принадлежали одному и тому же кристаллу. Будутъ-ли всѣ, или только нѣкоторые, изъ одноимянныхъ угловъ кристалловъ имѣть различныя величины, во всякомъ случаѣ разности между ними могутъ быть настолько велики, что предположенные нами одноимянные углы могутъ показаться не равными и такимъ образомъ дадутъ поводъ наблюдателю усомниться въ вѣрности предположенной системы кристалловъ. Предположить, что эти разности зависятъ отъ погрѣшности инструментовъ, служащихъ для измѣренія угловъ, нельзя, потому что величина этихъ разностей значительно больше погрѣшности инструментовъ. Слѣд., остается или отнести кристаллы къ другой кристаллографической системѣ, представляющей меньшую степень симметріи, или искать средства избѣгнуть вышеупомянутыхъ ошибокъ.

Гоніометры, постоянно совершенствуясь, во многихъ случаяхъ, когда величины одноимянныхъ угловъ кристалловъ не были очень различны, позволяли поправить ошибку въ предположенной системѣ кристалловъ, позволяли опредѣлить кристаллографическую систему ихъ болѣе точно, въ случаѣ же сейчасъ упомянутомъ, когда величины эти были очень различны, они по существу не могли удовлетворить дѣлу, а напротивъ давали при измѣреніи угловъ величины болѣе и болѣе различныя. По сему случаю для рѣшенія вопроса о кристаллографической системѣ такихъ кристалловъ методъ прямаго измѣренія угла оказался недостаточнымъ, нуженъ былъ другой методъ, нужны были оптическія изслѣдованія кристалловъ, и прежде всего поляризаціоннымъ микроскопомъ. Такимъ образомъ Волластоновъ гоніометръ поправилъ ошибки, которыя были сдѣланы при измѣреніи угловъ кристалловъ прикладнымъ гоніомет-

ромъ, его ошибки увидали при измѣреніи — на Митчерлиховомъ гоніометрѣ, въ свою очередь система кристалловъ, плоскости которыхъ не освѣщались Митчерлиховымъ гоніометромъ, опредѣлялась поляризаціоннымъ микроскопомъ.

Главное несовершенство плоскостей кристалловъ, которое обусловливаетъ разности между величинами одноимянныхъ угловъ ихъ, составляетъ не тусклость, а ихъ друзообразность и поліэдрія. Всякая плоскость любаго кристалла рѣдко представляется совершенно гладкою, хотя бы и была зеркальна въ высшей степени. Множество изъ нихъ представляютъ на своей поверхности низенкія, тре- и четырегранныя пирамидки и пары плоскостей. Эти пирамидки являются или въ замѣнъ всей плоскости, или только занимаютъ часть ея. Гранность пирамидки, являющейся на какой-либо плоскости, т. е. будетъ-ли пирамидка тре- или четырегранная, или это будетъ только пара плоскостей, зависитъ отъ фигуры и кристаллографическаго характера плоскости, на которой сидитъ эта пирамидка. Такъ на четыреугольной конечной плоскости являются четырегранныя пирамидки, на треугольной — трегранныя, на треугольной плоскости правильнаго октаэдра — трегранныя, на четыреугольной плоскости ромбоэдра — или трегранныя пирамидки, или пары плоскостей, на плоскостяхъ призмъ — пары плоскостей. Эти пирамидки и пары плоскостей насажены на плоскости кристалловъ не случайно, а совершенно правильно, т. е. ихъ плоскости лежатъ въ уже существующихъ кристаллографическихъ поясахъ кристалловъ. Углы, образованные плоскостями этихъ пирамидокъ между собою и съ плоскостію, на которой сидятъ эти пирамидки, необычайно велики, т. е. очень близки къ 180°, такъ что, принявъ плоскоски такой пирамидки за плоскости одной кристаллографической формы и вычисливъ, при этомъ условіи, отношенія показателей этихъ плоскостей, изъ которыхъ одно по Миллеру составляетъ кристаллографическій знакъ формы, эти отношенія показателей должны отличаться сложностію и даже нераціональностію. Это свойство плоскостей кристалловъ нести на себѣ подобныя пирамидки и пары плоскостей Скакки и назвалъ *поліэдріею* плоскости.

Если я теперь представлю, что при измѣреніи какого-либо кристалла случайно и незамѣтно для наблюдателя попадетъ между плоскостями, образующими углы кристалла, хотя одна не настоящая плоскость, а плоскость поліэдрической пирамидки, сидящей на этой плоскости, то одноимянные углы кристалла, которые образованы этою поліэдрическою плоскостію и какою-либо другою въ свою очередь, можетъ быть, тоже поліэдрическою, должны быть одни увеличены, другіе уменьшены на уголъ равный углу дополненія къ углу, образованному плоскостію поліэдрической пирамидки и плоскостію, на которой сидитъ эта пирамидка, слѣд. одноимянные углы должны отличаться между собою на удвоенный, вышеупомянутый уголъ дополненія. Этотъ удвоенный уголъ дополненія, можетъ быть уже настолько великъ, что можетъ заставить наблюдателя усумниться въ вѣрности предположенной кристаллографической системы кристалла, если ему придется имѣть дѣло съ подобными увеличенными и уменьшенными одноимянными углами его. Дѣйствительно, вытянутые геміэдрическіе кристаллы съ нѣкоторыми только поліэдрическими плоскостями могутъ показаться наблюдателю принадлежащими не къ той кристаллографической системѣ, къ которой дѣйствительно принадлежатъ, а къ другой. Вотъ случай, въ которомъ несовершенство плоскостей кристалловъ обусловливаетъ ошибку въ опредѣленіи системы ихъ, — случай, въ которомъ точныя измѣренія угловъ на Митчерлиховомъ гоніометрѣ не могутъ помочь дѣлу. Рѣшить вопросъ могутъ только полныя и точныя оптическія изслѣдованія кристалловъ, которыя присоединяетъ наблюдатель къ своимъ точнымъ измѣреніямъ угловъ кристалловъ.

Я только упомянулъ о поліэдрическихъ пирамидкахъ, которыя встрѣчаются на плоскостяхъ кристалловъ. При этомъ невольно возбуждается вопросъ, что это за формы? есть-ли это кристаллографическія формы, не удовлетворяющія закону раціональности и простоты отношеній показателей, слѣдовательно исключающія этотъ законъ изъ Кристаллографіи? или, наконецъ, не будутъ-ли это явленія случайныя? Противъ предположенія, что это явленія случайныя, говоритъ правильность положенія на

кристаллахъ этихъ пирамидокъ, удовлетворяющая другимъ законамъ Кристаллографіи, какъ закону поясовъ, закону симметріи и т. д. Плоскости поліэдрическихъ пирамидокъ, какъ было говорено выше, лежатъ въ существующихъ главныхъ поясахъ кристалловъ. Съ другой стороны, если одна плоскость поліэдрической пирамидки является въ одномъ октантѣ или секстантѣ кристалловъ, то она явится и въ другомъ, и въ третьемъ, и т. д. Остается предположить, что поліедрическія пирамидки кристалловъ суть формы кристаллографическія, но сдѣлать этаго не возможно, не возможно, покрайней-мѣрѣ, въ настоящее время, такъ какъ фактовъ, противорѣчащихъ закону раціональности и простоты отношеній показателей, не существуетъ, за исключеніемъ вышеупомянутыхъ поліэдрическихъ пирамидокъ, существованіе которыхъ на кристаллахъ можетъ быть, впрочемъ, объяснено другимъ способомъ, не прибѣгая къ исключенію такого закона, какъ законъ раціональности отношеній показателей.

Скакки *), наблюдавшій большое число поліэдрическихъ кристалловъ, приходитъ къ заключенію, что плоскости поліэдрическихъ пирамидокъ суть тѣ же плоскости, на которыхъ сидятъ эти пирамидки, но вслѣдствіе особаго свойства кристалловъ, названнаго имъ, какъ было сказано, поліэдріею, эти послѣднія плоскости на одномъ и томъ же кристаллѣ измѣняютъ свое положеніе въ извѣстныхъ предѣлахъ и въ извѣстномъ направленіи, отчего вмѣсто одной плоскости и образуется низенькая пирамидка. Такимъ образомъ извѣстныя, низенькія четырегранныя пирамидки, сидящія на плоскостяхъ куба плавиковаго шпата, полярный ребровый уголъ которыхъ можетъ достигать 173°23′, образованы плоскостями куба, или, вѣрнѣе, плоскостію куба, измѣнившаго свое положеніе четыре раза и при томъ постоянно въ одномъ и томъ же направленіи, именно въ плоскости координатъ. Для объясненія явленія поліэдріи Скакки предлагаетъ теорію убылей, объясняющую образованіе плоскостей подчиненныхъ кристаллографическихъ формъ правильнымъ прогрессивнымъ убываніемъ моле-

*) Scacchi — Memoria sulla poliedria delle face dei cristalli, — изъ Memorie del Academia di Torino II S. T. 21.

кулъ, образующихъ кристаллы и имѣющихъ видъ основной формы кристалловъ. Теорія эта, созданная Гаю, въ настоящее время большинствомъ минералоговъ отвергнута, да она и врядъ-ли можетъ объяснить явленіе поліэдріи, такъ какъ принявъ для объясненія образованія вышеупомянутыхъ низенькихъ пирамидокъ очень быстрое убываніе молекулъ, я получу въ смыслѣ теоріи убылей тѣ же кристаллографическія плоскости. Такъ плоскости пирамидокъ плавиковаго шпата въ смыслѣ теоріи убылей для кристалловъ правильной системы, молекула которыхъ по Гаю имѣетъ форму куба, суть такія же плоскости, какъ плоскости всякаго другаго пирамидальнаго куба, разница только будетъ въ прогрессіи, обусловливающей убыль молекулъ. Для объясненія поліэдріи, впрочемъ, не надо и прибѣгать къ теоріи убылей, а проще объяснить ея не вполнѣ параллельнымъ сростаніемъ и проростаніемъ недѣлимыхъ кристалловъ.

Во всякомъ руководствѣ говорится, да и врядъ-ли это будетъ новость для какого-либо минералога, если я скажу, что кристаллъ не представляетъ математически простаго недѣлимаго, а представляетъ сростокъ, кучу недѣлимыхъ. Эти недѣлимыя могутъ сростаться другъ съ другомъ, проростать другъ друга, сохраняя или не сохраняя параллельность своихъ кристаллографическихъ осей, а слѣд. и плоскостей всѣхъ кристаллографическихъ формъ. Частный случай непараллельнаго сростанія есть двойники, гдѣ одно недѣлимое кристалловъ оборачивается относительно другаго на 180° вокругъ нормалы какой нибудь существующей, или кристаллографически-возможной, плоскости. Если возможно предположить этотъ правильный, установившійся въ Кристаллографіи, законный видъ сростанія недѣлимыхъ, то возможно предположить и другой, менѣе правильный, чѣмъ предъидущій, но все-таки представляющій нѣкоторую законность. Такимъ образомъ я могу представить, что плоскость сростанія недѣлимыхъ кристалла есть плоскость извѣстнаго и при томъ самаго обыкновеннаго пояса ихъ, величина же угла вращенія не равна 180°, а очень мала. Недѣлимыя кристалла, сросшіяся такимъ образомъ, имѣютъ параллельными только тѣ плоскости поясовъ, въ которыхъ они сроста-

лись; всѣ остальныя, какъ плоскости поясовъ, такъ и плоскости кристаллографическихъ формъ ихъ, непараллельны. Такимъ образомъ это непараллельное сростаніе недѣлимыхъ составляетъ, какъ бы, двойниковое сростаніе малаго угла, гдѣ двойниковая ось есть нормаль плоскости пояса, въ которой происходитъ сростаніе. Двойниковые углы, пока назову ихъ такъ, происшедшіе отъ этого непараллельнаго сростанія двухъ недѣлимыхъ кристалла и образованные одноименными плоскостями этихъ недѣлимыхъ; при незначительности угла вращенія недѣлимыхъ, очень тупы. Если одинъ недѣлимый разовьется болѣе другаго и при томъ такъ, что обхватитъ собою только нѣкоторыя плоскости втораго, то свободныя плоскости послѣдняго явятся на кристаллѣ въ видѣ новыхъ кристаллографическихъ плоскостей, и если подобное сростаніе повторится во всѣхъ октантахъ или секстантахъ перваго недѣлимаго кристалла, то вслѣдствіе этого и образуются на нѣкоторыхъ плоскостяхъ кристалла тѣ пирамидки, которыя составляютъ то, что называютъ поліэдріею.

Въ предлагаемомъ трудѣ я и постараюсь, на сколько возможно это сдѣлать, указать на явленіе поліэдріи кристалловъ турмалина и на измѣняемость величинъ гранныхъ угловъ ихъ кристаллографическихъ формъ, обусловливаемую поліэдріею, и объяснить эту измѣняемость вышеупомянутымъ непараллельнымъ сростаніемъ недѣлимыхъ кристалловъ. Но чтобы избѣжать въ послѣдующемъ изложеніи моей работы повтореній словъ: «непараллельное сростаніе недѣлимыхъ кристалловъ», я предполагаю вмѣсто ихъ употреблять слово *скучиваніе*, такъ какъ въ такомъ сростаніи учавствуютъ ни два, ни три недѣлимыхъ, а множество, куча. Я избѣгаю слова «поліэдрія», потому что ученіе о поліэдріи нѣсколько отличается отъ ученія о скучиваніи. Поліэдрія объясняется молекулярнымъ строеніемъ кристалловъ, а скучиваніе—строеніемъ недѣлимыхъ кристалловъ, доступныхъ наблюденію. Поліэдрія представляется, какъ бы, особымъ свойствомъ вещества кристалловъ, скучиваніе же является необходимымъ несовершенствомъ кристалловъ, какъ физическихъ тѣлъ. Далѣе, плоскость, въ которой происходило сростаніе недѣлимыхъ кристалловъ, назову *пло-*

*скостію скучиванія*, нормалу этой плоскости — *осью скучиванія*. Уголъ, который образуютъ двѣ одноименныя плоскости, принадлежащія двумъ недѣлимымъ кристалловъ, подвергшимся скучиванію, назову *скученнымъ угломъ*. Если этотъ уголъ образованъ двумя плоскостями, которыя при параллельности недѣлимыхъ должны совпадать вмѣстѣ, то я назову его *скученнымъ угломъ какой-либо плоскости*; если же онъ образованъ двумя плоскостями, изъ которыхъ одна принадлежитъ одному недѣлимому, а другая—другому, и которыя при параллельности недѣлимыхъ не совпадаютъ другъ съ другомъ, а образуютъ уголъ сосѣднихъ плоскостей, назову *скученнымъ угломъ сосѣднихъ или прилежащихъ плоскостей*. Чтобы обозначить уголъ, на который повернулся одинъ недѣлимый относительно другаго, я буду говорить *уголъ скучиванія такого-то числа градусовъ въ плоскости такого-то пояса* (h k l).

Прежде, чѣмъ я приступлю къ изложенію моихъ изслѣдованій, я считаю обязанностію высказать мою величайшую благодарность Петру Аркадіевичу Кочубею, благодаря любезности котораго я могъ пользоваться его коллекціей русскихъ турмалиновъ, богатѣйшей между другими коллекціями С.-Петербурга, и его прекраснымъ Митчерлиховымъ гоніометромъ съ двумя зрительными трубами работы Эртлинга, въ Берлинѣ, которымъ и сдѣланы всѣ мои наблюденія. Далѣе я считаю обязанностію выразить мою благодарность г. профессору др. П. А. Пузыревскому, г. Балашеву, г. профессору П. В. Еремѣеву, гг. Фредману, Штукенбергу и наконецъ ректору Гельсингфоргскаго университета г. др. Арпе и доценту того же университета г. др. Вику.

Благодаря любезности вышеупомянутыхъ лицъ я получилъ 43 измѣряемыхъ кристалла турмалина. По мѣсторожденіямъ они были:

| | | |
|---|---|---|
| | изъ Шайтанки . . . . | 29. |
| | » Мурзинки . . . . | 5. |
| | съ Урульги. . . . . | 5. |
| | изъ Нерчинска ? . . . | 2. |
| | » Тамелла. . . . . | 2. |
| | | 43. |

# ГЛАВА I.

Турмалины, по своей пироэлектричности и электрической полярности, интересовали многихъ ученыхъ. Связь электрической полярности этаго минерала съ кристаллографическою, гемиморфною формою кристалловъ его съ одной стороны, значительныя разности между составомъ его разновидностей, представляющихъ одну и ту же кристаллографическую форму кристалловъ, съ другой, были причиною того, что дѣлались наблюденія преимущественно надъ этими свойствами турмалиновъ, а не измѣрялись углы ихъ кристалловъ. Гаю и Розе *) написали по цѣлому мемуару о пироэлектрическихъ свойствахъ турмалиновъ; первый только разбираетъ явленіе пироэлектричности само по себѣ, второму принадлежитъ ученіе о связи полярной электричности турмалиновъ съ кристаллографическою формою ихъ кристалловъ. Въ своемъ мемуарѣ онъ показалъ путь, какъ изъ кристаллографической формы кристалловъ турмалина можно узнать положеніе электрическихъ полюсовъ, показалъ отступленіе отъ этого правила, позже вмѣстѣ съ Риссъ **) онъ показалъ еще нѣсколько такихъ же примѣровъ отступленія. Ганкель и Гогенъ изучали количество электричества, отдѣляющагося при нагрѣваніи и охлажденіи турмалиновъ. Наконецъ Раммельсбергъ представилъ рядъ анализовъ и вывелъ химическія формулы для состава разныхъ турмалиновъ, формулы впрочемъ мало объясняющія что-либо.

Величины же угловъ и опредѣленія кристаллографическихъ формъ кристалловъ турмалина сохранялись въ руководствахъ Минералогіи довольно долго одни и тѣ же, именно величины, получен-

---

*) Rose — Ueber Zusammenhang zwischen der Form und electrische Polarität der Kristalle. 1-te Abh.—Turmaline. Abh. Berl. Acad. 1836.

**) Riess und Rose—Ueber die Pyroelectricität der Mineralien. Abh. Berl. Acad. 1843.

ныя Гаю, и опредѣленія, сдѣланныя имъ же *). Гаю принималъ для угла основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина величину въ 133°26′. Эта величина сохранилась въ руководствахъ Леонгарда и Глокера и въ работѣ Розе, хотя Дюфренуа и принялъ для этаго угла величину немного большую, именно 133°36′. Измѣренія Гаю были сдѣланы прикладнымъ гоніометромъ, слѣд. уже они были менѣе совершенны, чѣмъ измѣренія извѣстныя съ 1825 года и сдѣланныя г. Купферомъ **) Волластоновымъ гоніометромъ. Въ среднемъ числѣ Купферъ даетъ для угла основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина 133°8′—величину очень близкую къ величинѣ 133°6′ мною полученной. Величины Гаю удерживались въ руководствахъ, какъ бы, авторитетомъ изслѣдователя, и только благодаря Миллеру и Брукъ, послѣдній тоже произвелъ нѣсколько измѣреній турмалиновъ, величины Купфера вошли въ такія руководства, какъ руководства Миллера и Брукъ, Дана и Деклуазо.

Пироэлектрическія свойства турмалиновъ до Гаю уже были извѣстны. Лемери (1719) притягательную способность ихъ считалъ за магнитную. Линней (1747), Эпинусъ (1756), Вильсонъ (1759), Вильке (1766) и Валеріусъ (1778) знали эти свойства турмалиновъ. Эпинусъ зналъ, что кристаллографическая главная ось турмалиновъ совпадаетъ съ электрическою.

Гаю, изслѣдуя кристалы турмалина, первый нашелъ полярно геміэдрическіе (гемиморфные) кристаллы и, зная уже по Эпинусу, что кристаллографическая ось ихъ совпадаетъ съ электрическою, думалъ, что этому явленію полярной электричности и обязана своимъ существованіемъ геміэдрія кристалловъ. Далѣе онъ нашелъ геміэдрическія формы на кристаллахъ борацита и гемиморфныя—топаза, они электризовались полярно, отсюда Гаю заключилъ, что всѣ полярно-электризующіеся кристаллы геміэдричны. Исключеніе составляли только кристаллы кремнекислаго цинка, которые при Гаю были встрѣчаемы только голоэдричными, но Моссъ открылъ, что

*) Haüy — Traité de Minéralogie. 1822. T II, p. 14.
**) Kupffer—Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen. 1825, p. 111.

гони бываютъ геміэдричны, именно кристаллы изъ Альтенберга, въ окрестностяхъ Ахена. Позднѣе, впрочемъ, Брюстеръ *) доказалъ, что существуетъ множество минераловъ, электризующихся полярно; но которые не представляютъ геміэдріи. Единственно только кристаллы съ параллельно-плоскостными геміэдрическими формами не встрѣчались полярно-электризующимися. Что относится до турмалиновъ, то Гаю только и сдѣлалъ наблюденія, что конецъ, гдѣ больше плоскостей, при нагрѣваніи электризуется положительно.

На соотношеніе между полярной электричностью и кристаллографическимъ характеромъ плоскостей кристалла, которыя образуютъ мѣсто, гдѣ долженъ явиться электрическій полюсъ, и притомъ какой полюсъ—положительный или отрицательный, обратилъ вниманіе д-ръ Кёлеръ **). Онъ опредѣлилъ на борацитѣ и кремнекисломъ цинкѣ, что положеніе полюса зависитъ отъ расположенія геміэдрическихъ плоскостей. Относительно турмалина же онъ правила не выводитъ, а говоритъ, что эти отношенія для него разнообразны.

Такимъ образомъ рѣшеніе вопроса: полярно-электризующіеся и полярно-геміэдрическіе кристаллы турмалина представляютъ ли на одноименныхъ электрическихъ полюсахъ одни и тѣ же плоскости, или нѣтъ? — принадлежитъ со всѣми своими достоинствами и недостатками одному г. Розе. Онъ, какъ было сказано, даетъ правило для опредѣленія характера электрическаго полюса изъ кристаллографической формы кристалловъ турмалина. Онъ вывелъ это правило изъ пироэлектрическихъ наблюденій цѣлаго ряда кристалловъ турмалина. Кристаллы турмалина представляютъ обыкновенно комбинацію основнаго ромбоэдра и гексагональныхъ призмъ 1-го и 2-го рода. Призма 1-го рода обыкновенно является только половиннымъ числомъ плоскостей, т. е. въ видѣ тригональной призмы, полнымъ же числомъ встрѣчается гораздо рѣже, тогда какъ призма 2-го рода является постоянно полнымъ числомъ своихъ плоскостей. Относительное положеніе на кристаллахъ турмалина плоскостей основнаго ромбоэдра къ плоскостямъ три-

*) Pogg. Ann. B. II.
**) Pogg. Ann. B. XVII.

гональной призмы 1-го рода и даетъ возможность впередъ указать, гдѣ находится положительный электрическій полюсъ и гдѣ отрицательный. Такимъ образомъ на концахъ кристалловъ, гдѣ плоскости основнаго ромбоэдра соотвѣтствуютъ ребрамъ тригональной призмы, всегда при нагрѣваніи находится отрицательный полюсъ, а при охлажденіи положительный, другой конецъ представляетъ обратное явленіе. Розе въ работѣ 1836 г. назвалъ первый конецъ верхнимъ, а второй—нижнимъ, и при черченіи кристалловъ ставилъ ихъ всегда къ верху верхнимъ концемъ *). Позднѣе въ работѣ съ Рисс онъ назвалъ нижній конецъ, на которомъ алгебраическій знакъ измѣненія температуры соотвѣтствуетъ знаку электричества, аналогическимъ, противоположный же—антилогическимъ. Иногда же гексагональная призма 1-го рода встрѣчается на кристаллахъ турмалина полнымъ числомъ плоскостей. Отсюда является первое затрудненіе въ приложеніи правила Розе. Затрудненіе это увеличивается еще тѣмъ, что такіе кристаллы при нагрѣваніи выдѣляютъ едва замѣтное количество электричества. Такъ на кристаллахъ изъ Bovey Tracy, въ Девонширѣ, Розе не могъ опредѣлить электричества при нагрѣваніи, а на кристаллахъ изъ Зонненберга, близъ Андреасберга, на Гарцѣ, едва могъ замѣтить его. Въ такихъ случаяхъ, для оріентированія электрическаго полюса принимаются тѣ три плоскости призмы 1-го рода, которыя шире другихъ, которыя струйчаты, а не гладки, наконецъ которыхъ комбинаціонныя ребра съ плоскостями призмы 2-го рода притуплены плоскостями дитригональной призмы Ц $(3\bar{1}\bar{2})$ (по Розе $\frac{a}{2}$, по Гаю $h$). Если же плоскостей призмы $(3\bar{1}\bar{2})$ не существуетъ на кристаллахъ и всѣ шесть плоскостей призмы 1-го рода равно широки, то антилогическій конецъ находится тамъ, гдѣ преобладаютъ плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра, подчинены же плоскости основнаго ромбоэдра, анологическій—тамъ, гдѣ господствуютъ плоскости основнаго —, а подчиненны 1-го

*) Прилагаемые мною рисунки и начерчены такимъ же образомъ, т. е. конецъ, гдѣ плоскости основнаго ромбоэдра насажены на ребра тригональной призмы перваго рода, начерченъ къ верху.



тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра. Впрочемъ и это правило неприложимо къ кристалламъ изъ Крагерое, въ Швеціи, и Gouverneur, въ штатѣ Нью-Іоркъ, такъ какъ на нихъ плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра развиты равномѣрно на обѣихъ концахъ. Далѣе, можетъ служить еще для вышеупомянутой цѣли различная величина и гладкость плоскостей конечной, основнаго и 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдровъ кристалловъ турмалина. Такъ конечная плоскость на верхнемъ концѣ кристалловъ встрѣчается рѣдко, бываетъ очень мала и блестяща, на нижнемъ же концѣ она встрѣчается часто, чаще у прозрачныхъ, чѣмъ у непрозрачныхъ, бываетъ матовою и господствующею. Плоскости основнаго ромбоэдра на верхнемъ концѣ кристалловъ бываютъ матовы и изчерчены полосками, параллельными тупой діагонали ромба этихъ плоскостей. Всѣ эти правила, какъ эмперическія правила, хороши въ извѣстной степени, они, какъ эмперическія правила, должны терпѣть исключенія, и дѣйствительно Розе въ работѣ 1836 г. указываетъ на такое исключеніе, на кристаллъ турмалина, происходящій изъ Пеннигъ, въ Саксоніи, который представляетъ призмы 1-го и 2-го рода; призма 1-го рода явилась половиннымъ числомъ своихъ плоскостей. На одномъ концѣ этого кристалла на ребро призмы 1-го рода насажены плоскости основнаго ромбоэдра, кромѣ того на немъ находятся плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра, на другомъ концѣ явились плоскости однаго основнаго ромбоэдра. Такимъ образомъ уже изъ этого расположенія можно было заключить, что первый конецъ этаго кристалла при охлажденіи будетъ эликтризоваться положительно, а другой — отрицательно; между тѣмъ какъ по наблюденію Розе оказывается противуположное, т. е. первый конецъ при охлажденіи электризовался отрицательно. Розе для объясненія этого дѣлаетъ нѣкоторую натяжку, онъ говоритъ, что основный ромбоэдръ кристалла изъ Пеннигъ не есть $+R$ (100), а есть $-R$ ($\bar{1}22$), и 1-й острѣйшій отрицательный ромбоэдръ не есть отрицательный, а есть положительный, т. е. не $-2R$ ($\bar{1}11$), а $+2R$ ($5\bar{1}\bar{1}$). Для того чтобы доказать, что это объясненіе справедливо, Розе приводитъ кристаллъ, начерченный Гаю въ

его атласѣ подъ фиг. 212 *), который представляетъ комбинацію плоскостей двухъ основныхъ ромбоэдровъ + R(100) и — R($\bar{1}$22), 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра — 2R($\bar{1}$11) и скаленоэдра (21$\bar{1}$). Отсюда Гаю и Розе заключили о возможности существованія — R($\bar{1}$22) на кристаллахъ турмалина путемъ кристаллографическимъ, а не путемъ опредѣленія электрическаго полюса. Другой примѣръ, который беретъ Розе у Гаю, есть кристаллъ, начерченный въ томъ же атласѣ подъ фиг. 210. Онъ доказываетъ существованіе на кристаллахъ турмалина плоскостей не отрицательнаго основнаго ромбоэдра, а 1-го тупѣйшаго положительнаго ромбоэдра + $\frac{1}{2}$R(411). Эти два случая существованія на кристаллахъ турмалина полныхъ шестисторонних основной и 1-й тупѣйшей пирамидъ остаются и по нынѣ единственными случаями, хотя и было дѣлаемо уже много наблюденій надъ кристаллами турмалина. Это позволяетъ усомниться въ вѣрности опредѣленія г-мъ Гаю существованія на кристаллахъ турмалина такихъ формъ, какъ —R($\bar{1}$22) и + $\frac{1}{2}$ R(411). Позднѣе, во второмъ своемъ мемуарѣ, вмѣстѣ съ Риссъ Розе приводитъ еще другой примѣръ такого отступленія отъ общаго правила. Они наблюдали на буромъ кристаллѣ турмалина изъ Gouverneur, въ штатѣ Нью-Іоркъ, аналогическій полюсъ на томъ концѣ его, гдѣ плоскости основнаго ромбоэдра соотвѣтствовали ребрамъ тригональной призмы 1-го рода. Такимъ образомъ правиломъ, даннымъ Розе, надо пользоваться съ нѣкоторою осторожностію.

Что же касается до электричества самаго, выдѣляемаго кристаллами турмалина, то надо упомянуть о работахъ надъ этимъ свойствомъ Бекереля, который первый показалъ, что одинъ и тотъ же конецъ кристалловъ при охлажденіи и нагрѣваніи бываетъ электризованъ двумя разными электричествами, далѣе работы Ганкеля **) и работы Гогенъ ***). Я не буду вдаваться въ изложеніе этихъ работъ, такъ какъ настоящій мой трудъ не распространяется на пироэлектрическія свойства этого минерала, а укажу только на

*) Traité de Mineralogie 1823. Atlas Pl. 77, fig. 212 et 210.
**) Pogg. Ann. B. L., Abh. der Sächsischen Gesellschaft T. IV.
***) An. de Ch. et Ph. III S. T. 57. Compt. rend. T. XLII, XLIII et XLIV.

результаты, которыя получилъ Гогенъ относительно количества электричества, которое выдѣляется при охлажденіи кристалловъ турмалина.

Существовало мнѣніе, и Бекерель былъ его создатель, что при охлажденіи кристалловъ турмалина выдѣляется электричества такъ мало, что не было возможности зарядить самаго чувствительнаго конденсатора, по изслѣдованію же Гогена выходитъ, что можно зарядить не только конденсаторъ Вольты, но и конденсаторъ съ уединяющею стеклянною пластинкою, стоитъ только для этого соединить два конца кристалла турмалина съ двумя пластинками конденсатора, при чемъ даже можно получить искры въ 2 или 3 миллиметра. Далѣе онъ показалъ, что какъ при охлажденіи кристалловъ турмалина, такъ и при нагрѣваніи выдѣляется равное количество электричества. Прямое наблюденіе обыкновенно не показываетъ этого, т. е. мы видимъ, что при охлажденіи кристалловъ выдѣляется больше электричества, чѣмъ при нагрѣваніи. Это неравенство происходитъ отъ свойства кристалловъ турмалина притягивать влагу къ своей поверхности, особенно послѣ того, когда кристаллы были предварительно нагрѣты. По сему случаю Гогенъ, удаливъ это неудобство, нашелъ, что количество электричества, какъ при охлажденіи, такъ и при нагрѣваніи кристалловъ турмалина выдѣляется одно и тоже.

Гогенъ дѣлалъ свои наблюденія посредствомъ элетроскопа съ золотыми листочками. Число ударовъ листочковъ показывало количество электричества, выдѣлявшагося при охлажденіи или нагрѣваніи кристалловъ турмалина. Такимъ образомъ онъ нашелъ, что количество электричества пропорціонально толщинѣ кристалла и не зависитъ отъ длины его.

Наконецъ онъ показалъ, что количество электричества выдѣляемаго при охлажденіи кристалловъ турмалина находится въ прямой зависимости отъ скорости охлажденія. Беккерель училъ, что это явленіе не представляетъ правильности относительно скорости охлажденія. Гогенъ, чтобы изучить это отношеніе, употреблялъ тотъ же электроскопъ, но измѣрялъ не число ударовъ золотыхъ листочковъ, а число секундъ, которое протекаетъ между двумя уда-

рами. Такъ какъ скорость охлажденія кристалловъ сначала опыта бываетъ большая, чѣмъ при концѣ, то и промежутки между двумя ударами сначала бываютъ короткіе, подъ конецъ болѣе длинные. На опытѣ это и подтвердилось, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ получались отступленія отъ этого предположенія, которыя можно было объяснить не отказываясь отъ этого предположенія. Вотъ три случая, которые надо было отличить при этомъ. Во 1-хъ, если кристаллъ нагрѣтъ не выше +150° Ц. (эта температура, выше которой кристаллы турмалина дѣлаются проводниками для электричества и не показываютъ ни при охлажденіи, ни при нагрѣваніи слѣдовъ электричества), и при томъ по возможности равномѣрно, то явленіе и происходитъ такъ, какъ было предположено. Во 2-хъ, если кристалъ нагрѣтъ до +300° или +400° Ц., то при началѣ охлажденія промежутки между двумя ударами листочковъ убываютъ, но по прошествіи нѣсколькихъ минутъ они, какъ и въ 1-мъ случаѣ, станутъ возрастать. Наконецъ, въ 3-хъ, если кристаллъ довольно объемистъ и нагрѣвался не вполнѣ равномѣрно, то явленіе происходитъ, какъ во 2-мъ случаѣ. Второй случай объясняется, если допустимъ, что проводимость кристалла очень значительная при +400° Ц. по мѣрѣ приближенія къ температурѣ, при которой кристаллъ становится уединяющимъ, постепенно уничтожается, вслѣдствіе чего потеря электричества, обусловливаемая этою проводимостію, становится меньше и меньше, а количество электричества, выдѣляемое кристалломъ, будетъ больше и больше. Третій случай происходитъ отъ того, что внутренность кристалла бываетъ слабѣе нагрѣта, чѣмъ наружный его слой. По сему случаю внутренніе слои его еще нагрѣваются, когда наружные уже охлаждаются, вслѣдствіе чего электроскопу доставляется только разность между электричествомъ, происходящимъ отъ охлажденія, и электричествомъ другаго знака, происходящимъ отъ нагрѣванія внутреннихъ слоевъ. Это, конечно, продолжается до тѣхъ поръ, пока внутренніе слои кристалла не будутъ нагрѣты равномѣрно или сильнѣе наружныхъ.

---

# ГЛАВА II.

Первый вопросъ при описаніи кристалловъ какого-либо вещества, конечно, есть вопросъ о кристаллографической системѣ ихъ. Для турмалиновъ этотъ вопросъ можно считать рѣшеннымъ уже съ Роме-де-Лиль. Рисунки кристалловъ этаго минерала, которые онъ приводитъ въ своей Crystallographie 1783 г., представляютъ правильно поставленные кристаллы и показываютъ, что правильное шестиугольное сѣченіе ихъ уже узнано. Такимъ образомъ со времени Роме-де-Лиль до нынѣ удерживается понятіе о системѣ кристалловъ турмалина, какъ о гексагональной, хотя Роме-де-Лиль прямо этого и не высказалъ, такъ какъ понятіе о системахъ еще не существовало въ то время, а явилось только со времени Вейсса. Гаю въ своемъ руководствѣ считаетъ первичною формою турмалина тупой ромбоэдръ въ 133°26′. Купферъ, Брукъ и прочіе ученые считаютъ кристаллы турмалина принадлежащими къ гексагональной системѣ. Брейтгауптъ наблюдалъ для угла призмъ кристалловъ турмалина величину въ 120°. Дѣйствительно, при измѣреніи угловъ кристалловъ турмалина, зачастую для угла призмъ 1-го и 2-го рода получается величина въ 120°, а для комбинаціонаго угла плоскостей призмъ 1-го и 2-го рода — величина въ 150°. Такъ на:

| | | | |
|---|---|---|---|
| красномъ кр. 8 изъ Шайтанки | $\Pi_{II} : n_{III}$ | $(\bar{1}2\bar{1} : 01\bar{1})$ | = 150° 0′ 20″ |
| | $n_{III} : n_{IV}$ | $(01\bar{1} : \bar{1}10)$ | = 119 59 30 |
| зел.-бур. кр. 29 » » | $n_{I} : n_{II}$ | $(1\bar{1}0 : 10\bar{1})$ | = 120 0 0 |
| | $n_{II} : n_{III}$ | $(10\bar{1} : 01\bar{1})$ | = 120 0 0 |
| | $n_{III} : n_{IV}$ | $(01\bar{1} : \bar{1}10)$ | = 119 59 40 |

Величинъ этихъ уже довольно, чтобъ убѣдиться въ гексагональной системѣ кристалловъ турмалина.

Но переходя къ измѣренію угловъ другихъ кристаллографическихъ формъ кристалловъ турмалина, я увидалъ, что величины нѣкоторыхъ одноимянныхъ угловъ на одномъ и томъ же кристаллѣ измѣняются значительно, иногда даже больше, чѣмъ на градусъ. Такъ ребровые углы 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра на красномъ крист. 2 изъ Шайтанки имѣютъ величины:

| | |
|---|---|
| 103°29′50″ *) | |
| 101 58 30 | разность 1°31′20″ |
| 103 17 40 | » 1 19 10 |

Ребровые углы основнаго ромбоэдра измѣняются напр. на крист. 23 съ Урульги

от 132°31′50″ до 133°16′30″ **) разность 44′40″.

Если же я возьму наибольшую и наименьшую величины, которыхъ достигаютъ ребровые углы основнаго ромбоэдра, не смотря на то принадлежатъ ли они одному или разнымъ кристалламъ, то разность между ними будетъ значительнѣе. Наибольшую и наименьшую величину я наблюдалъ на кристалахъ краснаго турмалина изъ Шайтанки, именно на:

крист. 25 — 133°45′50″
» 3 — 132 24 50 ***) разность 1°21′.

Разности болѣе градуса, только приведенныя, могутъ заставить усомниться наблюдателя, съ одной стороны, въ вѣрности предположенной системы кристалловъ турмалина, съ другой, въ вѣрности измѣреній угловъ призмъ ихъ.

Подобныя разности между величинами трехъ ребровыхъ вершинныхъ угловъ основнаго ромбоэдра одного и тогоже кристалла турмалина были извѣстны Брейтгаупту съ 1829 г. ****) и по-

---

*) См. V табл. (I11 : 1I1), приведенную для полученія вѣроятнѣйшей величины плоскаго угла основнаго ромбоэдра.

**) См. такую же III табл. (100 : 010).

***) См. ту же таблицу.

****) Schwegger-Seidel — Journal der Ch. u. Ph. 1829, B. IV, S. 275.

служили ему основаніемъ ученія о полиплоэдріи кристалловъ. Къ измѣреніямъ Брейтгаупта я буду имѣть случай возвратиться еще разъ.

Такимъ же образомъ Бодримонъ *) наблюдалъ, что на одномъ и томъ же кристаллѣ известковаго шпата и другихъ углекислыхъ соединеній, кристаллизующихся въ формахъ ромбоэдрической системы, три ребровые угла основнаго ромбоэдра имѣютъ различныя величины. Онъ называетъ эти аномаліи между тремя величинами угловъ основнаго ромбоэдра уродливостію кристалловъ, а науку, занимающуюся этою уродливостію кристалловъ, — тератологіею, подобно тому какъ Жофруа С. Иллеръ и Серръ (Serres) называютъ этимъ именемъ науку объ уродливости органическихъ тѣлъ. Наиболѣе рѣзскій примѣръ этой уродливости Бодримонъ наблюдалъ на кускѣ исландскаго шпата, выбитомъ по спайности изъ большаго кристалла, представлявшаго комбинацію двухъ скаленоэдровъ, именно онъ получилъ для трехъ угловъ, образованныхъ плоскостями спайности, величины:

$$104^\circ\ 46{,}33'\ ,\ 105^\circ\ 3'\ \text{и}\ 105^\circ\ 35{,}65'.$$

Сравнивая величины угловъ основнаго ромбоэдра нѣсколькихъ уродливыхъ кристалловъ известковаго шпата, Бодримонъ нашелъ, что кристаллы болѣе чистыхъ разновидностей этаго минерала обладаютъ величинами угловъ основнаго ромбоэдра, мало отличающимися другъ отъ друга.

Далѣе извѣстно, что пластинка турмалина, отшлифованная нормально къ главной кристаллографической оси его, въ поляризаціонномъ микроскопѣ не даетъ свойственнаго оптически одноосным минераламъ креста съ системою цвѣтныхъ круговъ, а представляетъ вытянутые, перепутанные круги, крестъ же расходящійся не много въ срединѣ, слѣд. представляетъ явленія, напоминающія то, что бываетъ видно при разсматриваніи въ поляризаціонномъ микроскопѣ пластинки оптически двуоснаго минерала.

---

*) Beaudrimont — Recherches sur la structure et la teratologie des corps cristallisés. Compt. rend. T. 25, 1847, p. 668.





Іеньчь *) эти явленія и принялъ за оптическую двуосность турмалина, хотя и соглашается съ Брейтгауптомъ, что кристаллы турмалина принадлежатъ къ гексагональной системѣ, такъ какъ послѣдній измѣрилъ уголъ призмы ихъ въ 120°. Кромѣ двуосности турмалина, онъ приводитъ еще свои измѣренія угловъ кристалла краснаго турмалина съ острова Эльбы; онъ измѣрилъ на немъ

$K : P_{III}$ (111 : 001) = 152° 47,6′
$K : P_{II}$ (111 : 010) = 152 47,3
$K : P_{I}$ (111 : 100) = 152 9 , откуда вычисляется для
$P_{I} : P_{II}$ (100 : 010) } = 132° 48′24″ измѣрено же 132° 47¾′
$P_{III} : P_{I}$ (001 : 100) } 132 52
$P_{II} : P_{III}$ (010 : 001) = 133 22 34 133 30

Такимъ образомъ разность почти въ 40′ между величинами угловъ основнаго ромбоэдра и, по убѣжденію Іеньча, оптическая двуосность кристалловъ турмалина могли заставить его принять эти кристаллы за кристаллы одноклиномѣрной системы, но онъ избѣгъ этой ошибки, объясняя эту двуосность полиплоэдріей Брейтгаупта. Странно только, что Іеньчь принимаетъ расхожденіе креста, которое, по его наблюденію, можетъ доходить до 7°, за явленія, которыя представляетъ пластинка двуоснаго минерала въ поляризаціонномъ микроскопѣ.

Для того, чтобы повѣрить оптическія свойства пластинки кристалловъ турмалина, нормальной къ главной оси, при разсматриваніи ея въ поляризаціонномъ микроскопѣ, я отшлифовалъ подобную пластинку изъ кристалла краснаго турмалина Шайтанки. Кристаллъ былъ очень слабо развитъ по главной оси и имѣлъ двѣ параллельныя конечныя плоскости, изъ которыхъ одна, къ несчастію, была матовая, слѣд. кристаллъ былъ неудобенъ для наблюденія въ поляризаціонномъ микроскопѣ безъ шлифованія, но мнѣ стоило только пришлифовать плоскость, параллельную къ блестящей конечной

*) Jenzch — Stud. üb. Str. einiger Mineralien. 1 Abh. Turmalin 1861 und Nachtr. 1866.

плоскости его, чтобы получить желаемую пластинку. Разсматривая эту пластинку въ поляризаціонномъ микроскопѣ, я хотя и не видѣлъ системы настоящихъ круговъ съ правильнымъ крестомъ, но убѣдился, что кристаллы турмалина считать за оптически двуосные невозможно, такъ какъ пластинка не представляла ни гиперболъ, ни двойной системы цвѣтныхъ колецъ, соединяющихся другъ съ другомъ, что бываетъ видно при разсматриваніи въ поляризаціонномъ микроскопѣ пластинки оптически двуоснаго минерала, а представляетъ крестъ, въ серединѣ немного растянутый, и множество перепутанныхъ круговъ.

Чтобы еще болѣе убѣдиться въ правильности моего предположенія, я отшлифовалъ изъ кристалла краснаго турмалина призму, преломляющее ребро которой было перпендикулярно къ главной оси. Для этой цѣли я взялъ вышеприведенную пластинку, такъ какъ она была достаточно толста, то она могла служить мнѣ для вышлифованія подобной призмы, стоило только пришлифовать какую либо другую плоскость подъ угломъ около 60° къ плоскости, пришлифованной параллельно къ конечной плоскости. Всякое ребро, происшедшее отъ пересѣченія этихъ двухъ пришлифованныхъ плоскостей, и перпендикулярно къ главной оси кристалла. Такая призма однооснаго минерала должна при пропусканіи свѣта дать одинъ спектръ, а не два, какъ призма двуоснаго минерала. Спектры двуосныхъ минераловъ, какъ извѣстно, бываютъ поляризованы въ плоскостяхъ, перпендикулярныхъ другъ къ другу, слѣд. призму одноосннаго минерала, которой преломляющее ребро перпендикулярно къ главной оси, можно всегда отличить отъ призмы минерала двуоснаго, хотя бы въ слѣдствіе напр. трещиноватости она и давала два спектра. Призма, которую я отшлифовалъ изъ краснаго турмалина, давала, дѣйствительно, два спектра; одинъ значительно ярче и шире, сравнительно съ другимъ очень блѣднымъ и узкимъ. Разсматривая эти два спектра чрезъ Николеву призму, я не замѣтилъ никакого потемнѣнія ни одного спектра, при вращеніи призмы на 90°, слѣд. я могъ заключить, что узскій спектръ обязанъ своимъ существованіемъ трещиноватости кристалла, которую невозможно было замѣтить простымъ глазомъ. Вотъ величина пре-

ломляющаго угла A *), величины угловъ наименьшаго отклоненія D и вычисленныхъ изъ нихъ показателей преломленія μ мною изслѣдуемой призмы:

$$A = 41° 18' 20''$$

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D Красныхъ лучей..... | 28° | 38' | 50'' | откуда | μ | = 1,6252 |
| Na линіи........... | 28 | 55 | 0 | » | » | = 1,6307 |
| Зеленыхъ лучей..... | 29 | 4 | 0 | » | » | = 1,6338 |
| Синихъ лучей....... | 29 | 22 | 50 | » | » | = 1,6401 |

Эти показатели преломленія, какъ я увижу далѣе, довольно хорошо совпадаютъ съ показателями преломленія средними между показателями обыкновеннаго и необыкновеннаго луча турмалиновъ. Это изслѣдованіе призмы, вмѣстѣ съ измѣренными величинами угловъ кристаллографическихъ призмъ 1-го и 2-го рода, достаточно ясно убѣждаютъ въ гексагональномъ характерѣ системы кристалловъ турмалина.

Чтоже касается до расширенія креста, наблюдаемаго на пластинкѣ турмалина, нормальной къ главной оси, и до разностей, которыя наблюдаются между величинами ребровыхъ угловъ ромбоэдровъ его кристалловъ, то ихъ слѣдуетъ объяснить явленіями, которыя не зависятъ прямо отъ той суммы физическихъ условій, при которыхъ образуются недѣлимыя кристалловъ, а явленіями послѣдующими, напр. скучиваніемъ недѣлимыхъ кристалловъ.

Итакъ, турмалины кристаллизуются въ кристаллахъ гексагональной системы въ геміэдрическихъ формахъ ея, именно въ формахъ ромбоэдрической геміэдріи. Кромѣ того, кристаллы турмалина подвержены гемиморфіи. Изъ кристаллографическихъ формъ

---

*) Для измѣренія показателя преломленія я употреблялъ тотъ же гоніометръ, который служилъ для измѣреній угловъ кристалловъ, но вмѣсто предметной трубы ставилась труба съ подвижною щелью, а къ подвижному кругу гоніометра привинчивалась другая зрительная труба съ крестомъ, чрезъ которую и разсматривался спектръ.

кристалловъ турмалина только основной ромбоэдръ почти постоянно появляется полнымъ числомъ плоскостей. Конечная плоскость K (111), 1-й острѣйшій отрицательный ромбоэдръ p ($\bar{1}$11) и скаленоэдръ C (02$\bar{1}$) встрѣчаются только иногда полнымъ числомъ своихъ плоскостей, остальныя же формы постоянно гемиморфны *) и встрѣчаются или на верхнихъ, или на нижнихъ концахъ кристалловъ, т. е. на тѣхъ, на которыхъ плоскости основнаго ромбоэдра соотвѣтствуютъ или ребрамъ, или плоскостямъ тригональной призмы 1-го рода.

Какъ великъ уголъ основной формы этихъ ромбоэдрическихъ кристалловъ турмалина, какимъ измѣненіямъ подвержены величины этаго угла, я буду говорить ниже, а теперь приведу таблицу всѣхъ кристаллографическихъ формъ, которыя наблюдались мною и другими наблюдателями на кристаллахъ этаго минерала. Таблица заключаетъ знаки этихъ формъ, выраженные различными способами, предложенными многими кристаллографами. Первые три столбца заключаютъ обозначенія всѣхъ этихъ формъ по способамъ Уевеля-Миллера, Вейсса и Науманна, послѣдующіе заключаютъ только тѣ, которыя приводятся въ учебникахъ тѣхъ авторовъ, имена которыхъ обозначены вверху столбцовъ. Столбецъ, слѣдующій за первымъ широкимъ столбцемъ, обозначенный вверху Ер, представляетъ буквы, которыми обозначены на моихъ рисункахъ тѣ формы, противъ которыхъ стоятъ эти буквы. Столбецъ, который слѣдуетъ за столбцомъ, въ которомъ приведены кристаллографическіе знаки Вейсса, обозначенный вверху P, представляетъ буквы, которыя употребляетъ Розе въ своей работѣ. Буквы же, которыми Гаю обозначаетъ формы на своихъ рисункахъ, я оставилъ подъ кристаллографическими знаками Гаю, какъ это дѣлаетъ онъ самъ въ текстѣ описанія своихъ формъ.

*) Греческая буква ρ въ нижеслѣдующей таблицѣ обозначаетъ кристаллографическія формы, встрѣчаемыя на кристаллахъ турмалина гемиморфными.

| | Миллеръ. | | Вейссъ. | | Науманнъ. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Бр. | | Р. | Ромбоэдр. | Гексагон |
| ρπ | 111 | К | $\infty a:\infty a:\infty a:c$ | $c$ | 0R | 0P |
| ρπ | 877? | а | $\frac{1}{2}(22a:22a:\infty a:c)$ | | $+\ \frac{1}{22}$R | $+\ \frac{\frac{1}{11}P}{2}$ |
| ρπ | 311 | | $\frac{1}{2}(4a:4a:\infty a:c)$ | | $+\ \frac{1}{4}$R | $+\ \frac{\frac{1}{4}P}{2}$ |
| ρπ | 10 1 1 | | $\frac{1}{2}(\frac{4}{3}a:\frac{4}{3}a:\infty a:c)$ | | $+\ \frac{3}{4}$R | $+\ \frac{\frac{3}{4}P}{2}$ |
| π | 100 ($\bar{1}$22) | P | $\frac{1}{2}(a:a:\infty a:c)$ | R | + R | $+\ \frac{P}{2}$ |
| ρπ | 6$\overline{11}$ | | $\frac{1}{2}(\frac{4}{7}a:\frac{4}{7}a:\infty a:c)$ | | $+\ \frac{7}{4}$R | $+\ \frac{\frac{7}{4}P}{2}$ |
| ρπ | 4$\overline{11}$ | | $\frac{1}{2}(\frac{2}{5}a:\frac{2}{5}a:\infty a:c)$ | | $+\ \frac{5}{2}$R | $+\ \frac{\frac{5}{2}P}{2}$ |
| ρπ | 3$\overline{11}$ | | $\frac{1}{2}(\frac{1}{4}a:\frac{1}{4}a:\infty a:c)$ | $4r$ | + 4R | $+\ \frac{4P}{2}$ |
| ρπ | 011 (411) | д | $\frac{1}{2}(2a':2a':\infty a:c)$ | $\frac{1}{2}r'$ | — $\frac{1}{2}$R | — $\frac{\frac{1}{2}P}{2}$ |
| ρπ | $\bar{4}$55 | | $\frac{1}{2}(\frac{2}{3}a':\frac{2}{3}a':\infty a:c)$ | | — $\frac{3}{2}$R | — $\frac{\frac{3}{2}P}{2}$ |
| ρπ | $\bar{1}$11 | р | $\frac{1}{2}(\frac{1}{2}a':\frac{1}{2}a':\infty a:c)$ | $2r'$ | — 2R | — $\frac{2P}{2}$ |
| ρπ | $\bar{4}$33 | ж | $\frac{1}{2}(\frac{2}{7}a':\frac{2}{7}a':\infty a:c)$ | $\frac{7}{2}r'$ | — $\frac{7}{2}$R | — $\frac{\frac{7}{2}P}{2}$ |
| ρπ | $\overline{10}$ 7 7 | з | $\frac{1}{2}(\frac{2}{9}a':\frac{2}{9}a':\infty a:c)$ | | — $\frac{9}{2}$R | — $\frac{\frac{9}{2}P}{2}$ |
| ρπ | $\bar{3}$22 | и | $\frac{1}{2}(\frac{1}{5}a':\frac{1}{5}a':\infty a:c)$ | $5r'$ | — 5R | — $\frac{5P}{2}$ |
| ρπ | $\bar{7}$44 | | $\frac{1}{2}(\frac{1}{11}a':\frac{1}{11}a':\infty a:c)$ | | —11R | — $\frac{11P}{2}$ |
| $\rho\frac{\pi}{2}$ | $\bar{1}$70 | i | $\frac{1}{4}(\frac{6}{7}a:\frac{3}{4}a:6a:c)$ | | $+\ \frac{r}{l}\ \frac{\frac{4}{3}P8}{4}$ | |
| $\rho\frac{\pi}{2}$ | $\bar{2}$70 | к | $\frac{1}{4}(\frac{5}{7}a:\frac{5}{9}a:\frac{5}{2}a:c)$ | | $+\ \frac{r}{l}\ \frac{\frac{9}{5}P\frac{9}{4}}{4}$ | |
| $\rho\frac{\pi}{2}$ | 75$\bar{5}$ | т | $\frac{1}{4}(\frac{7}{10}a:\frac{7}{12}a:\frac{7}{2}a:c)$ | | $-\ \frac{r}{l}\ \frac{\frac{12}{7}P6}{4}$ | |
| ρπ | 03$\bar{1}$ | л | $\frac{1}{2}(\frac{2}{3}a:\frac{1}{2}a:2a:c)$ | 2 | + R2 | $+\ \frac{2P4}{2}$ |
| ρπ | 02$\bar{1}$ | C | $\frac{1}{2}(\frac{1}{2}a:\frac{1}{3}a:a:c)$ | 3 | + R3 | $+\ \frac{3P3}{2}$ |

| Деклуазо 1862. | Д. | Леви 1838. | Гаю 1801. | Моосъ 1824. | М. | Гаусманнъ 1847. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $a^1$ | | $a^1$ | $\underset{k}{\overset{}{A}}\,\underset{k}{a}$ (1 1), ' | R — ∞ | $k$ | A | Роме де Лиль 1783 |
| — | | — | — | — | | — | Ер. |
| — | | — | — | — | | — | Гаю 1801. |
| — | | — | — | — | | — | Мариньякъ 1848. |
| $p$ | | $p$ | $Pp\left(\overset{\frac{1}{2}}{\underset{s}{e}}\right)$? | P | P | $P(FA\frac{1}{2})$ | Роме де Лиль. Гаю. |
| — | | — | — | — | | — | Дана 1855. |
| $e^4$ | | — | — | — | | — | Деклуазо 1862. |
| $e^3$ | | — | $\overset{3}{\underset{r}{e}}$ | R + 2 | | $HA\frac{1}{4}$ | Гаю. |
| $b^1$ | | $\frac{1}{2}(b^1)$ | $\underset{n}{\overset{}{B}}\,\underset{n'}{b}$ (1 1) $\left(\overset{}{\underset{g}{\overset{4}{A}}}\right)$? | R — 1 | $n$ | G(AH2) | Роме де Лиль. Гаю. |
| — | | — | — | — | | — | Мариньякъ. |
| $e^1$ | | $e^1$ | $\underset{o}{E^1}\,\underset{o'}{e^1}$ | R + 1 | $o$ | $FA\frac{1}{4}$ | Роме де Лиль. |
| $e^{\frac{1}{3}}$ | | — | — | — | | $FA\frac{1}{7}$ | Розе 1836. |
| — | | — | — | — | | — | Ер. |
| $e^{\frac{1}{2}}$ | | — | — | — | | $FA\frac{1}{10}$ | Розе и Риссъ 1842. |
| — | | — | — | — | | — | Дана. |
| — | | — | — | — | | — | Ер. |
| — | | — | — | — | | — | Ер. |
| — | | — | — | — | | — | Ер. |
| $d^3$ | | — | — | — | | $KG\frac{1}{2}$ | Розе и Риссъ. |
| $d^2$ | | $\frac{1}{2}(d^2)$ | $\overset{2}{\underset{t}{D}}$ | $(P)^3$ | $t$ | $KG\frac{1}{3}$ | Гаю. |

| Миллеръ. | | | Вейссъ. | | Науманнъ. | | Дана 1862 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Бр. | | Р. | Ромбоэдр. | Гексагон. | |
| ρπ | $03\bar{2}$ | м | $\frac{1}{2}(\frac{1}{3}a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{2}a : c)$ | 5 | $+ R5$ | $+ \frac{5P\frac{5}{4}}{2}$ | — |
| ρπ | $21\bar{1}$ | у | $\frac{1}{2}(a : \frac{2}{3}a : 2a : c)$ | $\underline{2}$ | $- \frac{1}{2}R3$ | $- \frac{\frac{3}{2}P3}{2}$ | $\frac{1}{4}^{3}$ |
| ρπ | $56\bar{6}$ | | $\frac{1}{2}(\frac{5}{11}a : \frac{5}{12}a : 5a : c)$ | | $- 2R\frac{6}{5}$ | $- \frac{\frac{12}{5}P12}{2}$ | — |
| ρπ | $34\bar{4}$ | | $\frac{1}{2}(\frac{3}{7}a : \frac{3}{8}a : 3a : c)$ | | $- 2R\frac{4}{3}$ | $- \frac{\frac{8}{3}P8}{2}$ | 1 |
| ρπ | $12\bar{2}$ | н | $\frac{1}{2}(\frac{1}{3}a : \frac{1}{4}a : a : c)$ | $v$ | $- 2R2$ | $- \frac{4P4}{2}$ | $1^{2}$ |
| ρπ | $31\bar{2}$ | | $\frac{1}{2}(\frac{2}{3}a : \frac{2}{5}a : a : c)$ | | $- \frac{1}{2}R5$ | $- \frac{\frac{5}{2}P\frac{5}{3}}{2}$ | — |
| ρπ | $95\bar{7}$ | х | $\frac{1}{2}(\frac{7}{12}a : \frac{7}{16}a : \frac{7}{4}a : c)$ | | $- \frac{8}{7}R2$ | $- \frac{\frac{16}{7}P4}{2}$ | — |
| | $52\bar{1}$ | | $2a : a : 2a : c$ | | P2 | | — |
| ρπ | $14\ 5\ \overline{13}$ | | $\frac{1}{2}(\frac{1}{3}a : \frac{2}{9}a : \frac{2}{3}a : c)$ | | $- \frac{3}{2}R3$ | $- \frac{\frac{9}{2}P3}{2}$ | — |
| ρπ | $29\ 11\ \overline{25}$ | | $\frac{1}{2}(\frac{5}{12}a : \frac{5}{18}a : \frac{5}{16}a : c)$ | | $- \frac{6}{5}R3$ | $- \frac{\frac{18}{5}P3}{2}$ | $\frac{3}{5}^{3}$ |
| π | $2\bar{1}\bar{1}$ | П | $a : a : \infty a : \infty c$ | $gg'$ | $\infty R$ | $\infty P$ | I |
| π | $01\bar{1}$ | п | $a : \frac{1}{2}a : a : \infty c$ | $a$ | $\infty P2$ | $\infty P2$ | i2 |
| π | $3\bar{1}\bar{2}$ | Ц | $a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{4}a : \infty c$ | $\frac{a}{2}$ | $\infty P\frac{5}{3}$ | $\infty P\frac{5}{4}$ | $i^{\frac{5}{4}}$ |
| π | $4\bar{1}\bar{3}$ | ц | $a : \frac{1}{7}a : \frac{1}{6}a : \infty c$ | $l$ | $\infty P\frac{7}{3}$ | $\infty P\frac{7}{5}$ | $i^{\frac{7}{5}}$ |
| π | $5\bar{1}\bar{4}$ | ч | $a : \frac{1}{9}a : \frac{1}{8}a : \infty c$ | | $\infty P3$ | $\infty P\frac{9}{8}$ | — |
| π | $7\bar{1}\bar{6}$ | ф | $a : \frac{1}{13}a : \frac{1}{8}a : \infty c$ | | $\infty P\frac{13}{3}$ | $\infty P\frac{13}{8}$ | — |
| π | $5\bar{2}\bar{3}$ | | $a : \frac{1}{8}a : \frac{1}{7}a : \infty c$ | | $\infty P\frac{4}{3}$ | $\infty P\frac{8}{7}$ | — |
| π | $7\bar{3}\bar{4}$ | | $a : \frac{1}{11}a : \frac{1}{10}a : \infty c$ | | $\infty P\frac{11}{9}$ | $\infty P\frac{11}{10}$ | — |
| π | $9\bar{4}\bar{5}$ | ш | $a : \frac{1}{14}a : \frac{1}{13}a : \infty c$ | | $\infty P\frac{7}{6}$ | $\infty P\frac{14}{13}$ | — |

| Деклуазо 1862. | Д. | Леви 1838. | Гаю 1801. | Моосъ 1824. | М. | Гаусманнъ 1847. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $d^{\frac{3}{2}}$ | | $\frac{1}{2}(d^{\frac{3}{2}})$ | $\overset{\frac{3}{4}}{\underset{u}{D}}$ | $(P)^5$ | $u$ | $KG\frac{1}{5}$ | Гаю. |
| $d^{\frac{1}{2}}d^1b^1)$ | $q$ | $\frac{1}{2}(e^2)$ | $^1E^2_x$ | $(P-1)^3$ | $x$ | $FA\frac{1}{4}.GK2$ | Гаю. |
| $d^{\frac{1}{5}}d^{\frac{1}{6}}b^{\frac{1}{8}})$ | $x$ | — | — | — | | — | Деклуазо. |
| — | | — | — | — | | — | Дана. |
| $d^1d^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}})$ | $y$ | $\frac{1}{2}(d^1d^3b^4)$ | — | — | | $FA\frac{1}{4}.KG\frac{1}{2}$ | Розе и Риссъ. |
| $d^1d^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{2}})$ | $z$ | — | — | — | | — | Деклуазо. |
| $d^{\frac{1}{3}}d^{\frac{1}{5}}b^{\frac{1}{4}})$ <br> $d^{\frac{1}{5}}d^{\frac{1}{8}}b^{\frac{1}{7}})$ | $n$ | — | — | — | | — | Деклуазо. |
| — | | — | — | — | | — | Мариньякъ. |
| — | | — | — | — | | — | Мариньякъ. |
| — | | — | — | — | | — | Дана. |
| $e^2$ | | $e^2$ | $\underset{e}{\overset{2}{E}}\underset{e'}{\overset{2}{e}}$ | $R+1$ | $l$ | B | Роме де Лиль. |
| $d^1$ | | $d^1$ | $\overset{1}{\underset{s}{D}}$ | $P+\infty$ | $s$ | BB3 | Роме де Лиль. |
| $b^{\frac{1}{3}}d^1d^{\frac{1}{2}})$ | $k$ | — | $(\overset{1}{E}D^2D^1_h.D^1D^2)$ | $(P+\infty)^3$ | $h$ | $BB\frac{7}{3}$ | Розе. |
| $b^{\frac{1}{2}}d^1d^{\frac{1}{3}})$ | $\lambda$ | — | — | — | | — | Розе и Риссъ. |
| — | | — | — | — | | — | Ер. |
| — | | — | — | — | | — | Ер. |
| — | | — | — | — | | — | Ер. |
| — | | — | — | — | | — | Ер. |
| — | | — | — | — | | — | Ер. |

Изъ таблицы видно, что на кристаллахъ турмалина существуютъ:

1 — конечная плоскость,

7 — ромбоэдровъ положительныхъ, именно:

3 имѣющіе ребра тупѣйшія, чѣмъ ребро основнаго ромбоэдра,

3 — острѣйшія, — и наконецъ

1 основный ромбоэдръ,

7 — ромбоэдровъ отрицательныхъ, именно:

1 первый тупѣйшій,

1 первый острѣйшій,

1 имѣющій ребра тупѣйшія и

4 имѣющіе ребра острѣйшія, чѣмъ ребро 1-го острѣйшаго ромбоэдра,

3 — ромбоэдра третьяго рода,

3 — положительные скаленоэдра,

9 — отрицательныхъ скаленоэдровъ,

1 — призма 1-го рода,

1 — призма 2-го рода,

7 — дитригональныхъ призмъ.

Въ сейчасъ приведенной таблицѣ, кромѣ кристаллографическихъ формъ, извѣстныхъ до моей работы, я привелъ девять новыхъ. Изъ нихъ плоскости положительнаго ромбоэдра a(877), имѣющаго ребра тупѣйшія, чѣмъ ребро основнаго ромбоэдра, могутъ быть приняты, какъ я покажу ниже, за плоскости, происшедшія отъ скучиванія недѣлимыхъ кристалла. Ромбоэдръ з$(\overline{10}\ 7\ 7)$ несомнѣнно существуетъ, хотя мною и найденъ на одномъ кристаллѣ. Семь дитригональныхъ призмъ, которыя я ввелъ въ свою таблицу, есть число далеко неисчерпывающее формъ этого рода, существующихъ на кристаллахъ турмалина; я выбиралъ только тѣ изъ нихъ, которыхъ плоскости мною были встрѣчены не въ одномъ секстантѣ, а во всѣхъ шести, или, по-крайней-мѣрѣ, въ трехъ перемѣжающихся, и величины угловъ которыхъ не позволяли считать ихъ плоскости за плоскости, происходящія отъ скучиванія недѣлимыхъ кристалловъ.

Что относится до ромбоэдровъ 3-го рода, то я долго не осмѣ-

ливался рѣшить вопроса: считать-ли эти формы за скаленоэдры, или за формы тетартоэдрическія? Принять эти формы за тетартоэдрическія, хотя и подъ большимъ сомнѣніемъ, заставило меня свойство плоскостей скаленоэдровъ кристалловъ турмалина встрѣчаться или по парѣ сосѣднихъ плоскостей, чаще пересѣкающихся подъ тупымъ угломъ, или по три подъ рядъ и, притомъ, тѣхъ изъ нихъ, которыя соотвѣтствуютъ наиболѣе развитой плоскости какого-либо ромбоэдра кристалла, т. е. лежать съ этою плоскостію кристалла въ двухъ однѣхъ и тѣхъ же сосѣднихъ секстантахъ. Такъ черный крист. 43 (фиг. 15) изъ Таммела представляетъ, соотвѣтственно одной наиболѣе развитой плоскости 1-го тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра, по парѣ плоскостей скаленоэдровъ: y $(21\bar{1})$ и C $(02\bar{1})$, тогда какъ форма т $(75\bar{5})$, соотвѣтственно той же плоскости 1-го тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра, является только одною своею плоскостію. Красный крист. 19 (фиг. 1) изъ Шайтанки представляетъ одну довольно сильно развитую плоскость основнаго ромбоэдра, три плоскости скаленоэдра C $(02\bar{1})$ подъ рядъ, изъ которыхъ двѣ, лежащія соотвѣтственно плоскости основнаго робмоэдра, развиты сильнѣе третьей, двѣ плоскости скаленоэдра л $(03\bar{1})$, соотвѣтствующія сильно развитымъ плоскостямъ скаленоэдра C $(02\bar{1})$, двѣ плоскости формы i $(\bar{1}70)$, и одна плоскость формы к $(\bar{2}70)$. Еслибы форма i $(\bar{1}70)$ была скаленоэдръ, то она парою своихъ плоскостей явилась бы соотвѣтственно плоскости основнаго ромбоэдра и соотвѣтственно парѣ болѣе развитыхъ плоскостей скаленоэдра C $(02\bar{1})$, какъ форма л $(03\bar{1})$, но она одною плоскостію является соотвѣтственно одной изъ наиболѣе развитыхъ плоскостей $C_{IV}$ $(\bar{1}20)$, другою же соотвѣтственно слабо развитой и лежащей не въ сосѣднемъ секстантѣ, а въ перемѣжающемся, такъ что соотвѣтственно средней изъ трехъ плоскостей скаленоэдра $C_{III}$ $(02\bar{1})$, сильнѣе всѣхъ развитой, форма i $(\bar{1}70)$ не является своею плоскостію. Это выпаданіе плоскости $i_{III}$ $(07\bar{1})$, средней между двумя существующими уже на кристаллѣ, или отсутствіе сосѣдней плоскости совершенно несвойственно кристалламъ турмалина и можетъ быть объяснено только тетартоэдріею крист. 19 и 43. Что это будетъ за тетартоэдрія, будетъ-ли это ромбоэдръ

3-го рода, или тригональный трапецоэдръ, сказать не возможно, такъ какъ кристаллы турмалиновъ гемиморфны и до сихъ поръ не существуетъ ни одной формы, обладающей сложнымъ кристаллографическимъ знакомъ, которая была бы встрѣчена на обоихъ концахъ кристалла турмалина. Я предположилъ, что кристаллографическія формы т $(75\bar{5})$, i $(\bar{1}70)$ и к $(\bar{2}70)$ суть ромбоэдры 3-го рода, потому что этотъ родъ тетартоэдріи встрѣчается чаще другихъ у ромбоэдрическихъ кристалловъ. Такимъ образомъ т $(75\bar{5})$, i $(\bar{1}70)$ и к $(\bar{2}70)$, вѣроятно, ромбоэдры 3-го рода и, при томъ, гемиморфные. Остается теперь рѣшить, возможна-ли подобная гемиморфія въ смыслѣ закона симметріи? Обращаясь къ изложенію закона симметріи со всѣми своими случаями, сдѣланному въ послѣднее время Гадолинымъ *), я нахожу, что Гадолинъ уже предположилъ эту гемиморфію. Это есть его 12 случай гексагональной системы**). Этотъ случай гемиморфіи соотвѣтствуетъ гемиморфіи всѣхъ тетардоэдрій. При этомъ случаѣ существуетъ одна ось совмѣщенія въ 120° и три совмѣстно равныхъ направленія, совмѣщающіяся при поворотахъ на 120° около оси въ 120° Отъ ромбоэдра 3-го рода остается только 3 грани, сходящіяся у одного конца оси въ 120°. При чѣмъ ось совмѣщенія совпадаетъ съ главною осью системы четырехъ осей, характеристичныхъ для гексагональной системы.

Изъ кристаллографическихъ формъ, которыя наблюдались на кристаллахъ турмалина до моей работы, кромѣ простыхъ, главныхъ формъ, встрѣчающихся на всякомъ кристаллѣ, въ ряду мною приведенномъ многія очень сомнительны. Такъ Мариньякъ наблюдалъ на кристаллѣ, по его опредѣленію турмалина, комбинацію четырехъ формъ, сомнительныхъ для кристалловъ этаго минерала. Розе въ своихъ работахъ приводитъ формы кристалловъ турмалина, измѣренныя величины угловъ которыхъ, по его словамъ, значительно отличаются отъ вычисленныхъ, почему онъ ихъ въ своихъ работахъ не приводитъ. Деклуазо хотя въ своемъ Manuel и привелъ измѣренныя величины угловъ формъ, вновь имъ опредѣленныхъ на кристаллахъ этаго минерала, но нѣкоторыя

*) Гадолинъ—Выводъ всѣхъ кристаллографическихъ системъ изъ одного общаго начала. — Зап. Спб. Мин. Общ. II С. Т. 4, стр. 112.

**) Тоже стр. 150, 172, 178 и фиг. 53.

изъ нихъ отличаются отъ мною вычисленныхъ величинъ тѣхъ же угловъ на довольно значительныя разности и близко сходятся съ вычисленными Деклуазо. При вычисленіи этихъ величинъ у Деклуазо вкрались вѣроятно ошибки, такъ какъ только между этими нѣкоторыми величинами угловъ, мною вычисленными и вычисленными Деклуазо, существуетъ значительныя разности.

Гаю *) первый приводитъ рядъ кристаллографическихъ формъ кристалловъ турмалина, имъ опредѣленныхъ. Вотъ онъ:

$$Pp,\quad \underset{1\,1}{Aa},\quad \underset{4}{A},\quad E'e^{1},\quad {}^{1}E^{2},\quad {}'\overset{2}{E}\overset{2}{e},\quad (\overset{1}{E}D^{2}D^{1}.D^{1}D^{2}),\quad \overset{\frac{1}{2}}{e},$$

$$(100),\quad \overset{k\,k'}{(111)},\quad \overset{g}{(411)},\quad \overset{o\,o'}{(\bar{1}11)},\quad \overset{x}{(21\bar{1})},\quad \overset{l\,l'}{(2\bar{1}\bar{1})},\quad \overset{h}{(3\bar{1}\bar{2})},\quad \overset{s}{(\bar{1}22)},$$

$$\overset{3}{e},\quad \underset{1\,1}{Bb},\quad \overset{1}{D},\quad \overset{2}{D},\quad \overset{\frac{3}{2}}{D},$$

$$\overset{r}{(3\bar{1}\bar{1})},\quad \overset{n\,n'}{(011)},\quad \overset{s}{(01\bar{1})},\quad \overset{t}{(02\bar{1})},\quad \overset{u}{(03\bar{2})}$$

Формы $\underset{1}{B}$ (011) и $\underset{4}{A}$ (411), P (100) и $\overset{\frac{1}{2}}{e}$ ($\bar{1}22$) образуютъ полныя гексагональныя пирамиды: первыя — пирамиду, изъ которой произошелъ 1-й тупѣйшій отрицательный ромбоэдръ, а вторыя — изъ которой произошелъ основной ромбоэдръ. Формы $\underset{4}{A}$ (411) и $\overset{\frac{1}{2}}{e}$ ($\bar{1}22$) болѣе, чѣмъ сомнительны, потому что ни та, ни другая послѣ Гаю на кристаллахъ турмалина не были встрѣчаемы ни разу, только Розе, какъ было говорено, заключаетъ о существованіи ихъ по пироэлектрическимъ наблюденіямъ. По сему случаю очень возможно, что это были какія-либо другія формы, которыя Гаю принялъ за $\underset{4}{A}$ (411) и $\overset{\frac{1}{2}}{e}$ ($\bar{1}22$), величинъ же измѣренныхъ угловъ Гаю не даетъ, да они врядъ ли и существовали.

Розе **) пополнилъ сначала этотъ рядъ одною новою формою отрицательнаго ромбоэдра $\frac{7}{2}r'$ ($\bar{4}33$), а позднѣе вмѣстѣ съ Риссъ ***) опредѣлилъ еще одинъ отрицательный ромбоэдръ $5r'$ ($\bar{3}22$), два скаленоэдра 2 ($03\bar{1}$) и $v$ ($12\bar{2}$) и одну дитригональную призму $l$ ($4\bar{1}\bar{3}$).

*) Traité de Mineralogie 1822, p. 18.
**) Ueber Zusammenh. etc. Abh. Berl. Acad. 1836.
***) Ueb. Pyroelectricität etc. Abh. Berl. Acad. 1843.

Форму $\frac{7}{2}r'$ ($\bar{4}$33) онъ наблюдалъ на кристаллѣ турмалина изъ Хурсдорфъ, въ Саксоніи, остальныя же формы наблюдались на кристаллахъ изъ Gouverneur, въ шт. Нью-Іоркъ.

Мариньякъ *), какъ было сказано выше, описалъ комбинацію, сомнительную для кристалловъ турмалина, которую онъ наблюдалъ на кристаллѣ, происходящемъ, вѣроятно, изъ Дофине, такъ какъ онъ находился на штуфѣ всѣмъ извѣстныхъ кварцевъ съ анатазами. Я говорю сомнительную комбинацію, такъ какъ, съ одной стороны, она не представляетъ комбинаціи обыкновенныхъ формъ съ рѣдкими, какъ это бываетъ на всѣхъ кристаллахъ турмалина, по-крайней-мѣрѣ на всѣхъ, сколько ихъ описывалось и сколько мнѣ удалось наблюдать, въ нея не входитъ ни основнаго, ни 1-го острѣйшаго, ни 1-го тупѣйшаго отрицательныхъ ромбоэдровъ, ни конечной плоскости,—формъ, которыя наблюдались почти на каждомъ кристаллѣ турмалина. Въ замѣнъ ихъ кристаллъ представляетъ комбинацію двухъ преобладающихъ ромбоэдровъ: одного положительнаго $t$, $\frac{5}{4}$R, (10 1 1) и другаго отрицательнаго $m$,—$\frac{5}{2}$R, ($\bar{4}$55), одного скаленоэдра $s$, притупляющаго своими плоскостями ребро $m$:N($\bar{4}$55:$\bar{1}$01), и обладающаго довольно сложнымъ кристаллографическимъ знакомъ (14 5 $\overline{13}$), и четвертой формы $n$, которая притупляетъ ребро $t:m$ (10 1 1 : 5 5 $\bar{4}$), для которой выводитъ Мариньякъ знакъ гексагональной пирамиды 2-го рода (2a:a:2a:$c$), P 2, (52$\bar{1}$). Это существованіе пирамиды 2-го рода на кристаллахъ турмалина составляетъ единственный примѣръ, такъ какъ, за исключеніемъ вышеупомянутой натяжки Розе, на нихъ не была найдена и основная пирамида 1-го рода полнымъ числомъ плоскостей. Съ другой стороны, Брукъ и Миллеръ **), упоминая объ этомъ кристаллѣ, указываютъ на его сходство съ кристаллами фенакита, и, дѣйствительно, сходство очень велико не только въ расположеніи плоскостей, но и въ величинахъ измѣренныхъ угловъ, тогда какъ эти послѣднія значительно отличаются отъ величинъ угловъ, вычислен-

---

*) Arch. des sc. phys. et d' hist. nat. de Genève 1848, T. 6, p. 299.

**) Brooke and Miller — Phillips Elementary Introduction to Mineralogy 1852, p. 348.

ныхъ для кристалловъ турмалина. Вотъ величины угловъ, которыя измѣрилъ и вычислилъ Мариньякъ, принявъ для ребровагo угла основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина величину въ 133°40′, рядомъ съ ними находятся величины угловъ, вычисленныя мною, а въ слѣдующемъ столбцѣ величины, вычисленныя Кокшаровымъ для угловъ кристалловъ фенакита *).

| | Измѣр. Мариньякъ. | Вычисл. Мариньякъ. | Вычисл. Ер. | Вычисл. Кокшар. |
|---|---|---|---|---|
| $M:m$ $(\bar{2}11 : \bar{4}55)$= | 127°24′ | 127°25′ | 127°48′47″ | 127°21′ |
| $T:t$ $(2\bar{1}\bar{1} : 10\,1\,1)$= | 110 50 | 110 56 | 111 12 27 | 110 53 |
| $t:m$ $(10\,1\,1 : 55\bar{4})$= | 148 20 | 148 15 | 147 55 49 | 148 18 |
| $M:m$ $(11\bar{2} : 10\,1\,1)$= | 100 0 | 100 17 | 100 25 14 | — |
| $N:t$ $(10\bar{1} : 10\,1\,1)$= | 108 0 | 108 2 | 108 15 25 | — |
| $T:m$ $(\bar{1}2\bar{1} : \bar{4}55)$= | 107 30 | 107 41 | 107 51 4 | — |
| $m:m$ $(\bar{4}55 : 5\bar{4}5)$= | 116 30 | 116 30 | 115 51 38 | 116 36 |
| $t:t$ $(10\,1\,1 : 1\,10\,1)$= | 144 0 | 143 57 | 143 29 10 | 144 2 |

Изъ таблицы видно, что сходство между величинами угловъ, измѣренными Мариньякомъ, и вычисленными для кристалловъ фенакита, очень велико. Такимъ образомъ форма $m$, $-\frac{3}{2}$ R, $(\bar{4}55)$ соотвѣтствуетъ основному, а форма $t$, $\frac{3}{4}$R, (10 1 1)—1-му тупѣйшему отрицательному ромбоэдру кристалловъ фенакита. Пирамида 2-го рода, которая такъ несвойственна кристалламъ турмалина, а очень обыкновенна для кристалловъ фенакита, увеличиваетъ еще больше сходство этого кристалла съ кристаллами фенакита. Тоже и скаленоэдръ $s$ $(14\ 5\ \overline{13})$, который очень сомнителенъ для кристалловъ турмалина, будучи же сравненъ съ формами кристалловъ фенакита, получаетъ кристаллографическій знакъ формы довольно простой и обыкновенной, именно $(02\bar{1})$. Вотъ величины угловъ, которые измѣрены Мариньякомъ для формъ $n$ и $s$:

*) Кокшаровъ—Матеріалы для Минералогіи Россіи Т. II, стр. 286 и 303. Descloizeaux — Manuel de Minéralogie p. 28.

| | Измѣр. Мариньякъ. | Вычисл. Мариньякъ. | Вычисл. Ер. | Вычисл. Кокш. |
|---|---|---|---|---|
| $t:n(10\bar{1}1:52\bar{1})$ | $=169^\circ\ 0'$ | $168^\circ 22$ | $168^\circ 12' 11''$ | $168^\circ 22$ |
| $n:n\begin{cases}(52\bar{1}:25\bar{1})\\(52\bar{1}:5\bar{1}2)\end{cases}$ | $=$ — | 156 41 | 156 24 22 | 156 44 |
| $T:n(2\bar{1}\bar{1}:52\bar{1})$ | $=110\ 40$ | 110 29 | 110 44 19 | — |
| $N:n(10\bar{1}:52\bar{1})$ | $=113\ 48$ | 113 50 | 114 8 5 | 113 47 |
| $t:s(10\bar{1}1:5\,14\,\overline{13})$ | $=118\ 4$ | 118 19 | 118 0 48 | — |
| $T:s(2\bar{1}\bar{1}:5\,14\,\overline{13})$ | $=100\ 0$ | 99 45 | 99 46 56 | — |

Въ этой таблицѣ сходство между измѣренными и вычисленными величинами угловъ почти одинаково, возму-ли я для этого вычисленные величины угловъ кристалловъ турмалина, или фенакита. Не смотря на это, вышеупомянутое сомнѣніе все-таки остается. Такимъ образомъ я хотя и внесъ въ таблицу стр. 104—107 формы, которыя наблюдалъ Мариньякъ, но подъ большимъ сомнѣніемъ, не будетъ-ли кристаллъ, описанный Мариньякомъ, фенакитомъ, тѣмъ болѣе Мариньякъ говоритъ, что кристаллъ былъ безцвѣтенъ, а безцвѣтность очень рѣдка для турмалиновъ и очень обыкновенна для фенакитовъ, или не будетъ-ли этотъ кристаллъ псейдоморфенъ.

Дана *), принявъ за основную форму кристалловъ турмалина 1-й острѣйшій отрицательный ромбоэдръ всѣхъ остальныхъ наблюдателей, беретъ для реброваго угла этого ромбоэдра величину 103°0′, а для угла наклоненія плоскости этого ромбоэдра къ конечной плоскости величину 134°3′, откуда вычисляетъ $a=0{,}89526$, что совершенно сходно съ величинами, принятыми Брукомъ въ его руководствѣ. Онъ упоминаетъ, сверхъ извѣстныхъ формъ, о нѣкоторыхъ новыхъ формахъ, такъ онъ упоминаетъ о

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3-хъ ромбоэдрахъ | $-\frac{1}{8}$, | $+\frac{1}{4}R$ | по Наум., | $(311)$ | по Милл. |
| » » | $-\frac{7}{8}$, | $+\frac{7}{4}R$ | » » | $(6\bar{1}\bar{1})$ | » » |
| » » | $\frac{11}{2}$, | $-11R$ | » » | $(\bar{7}44)$ | » » |
| 2-хъ скаленоэдрахъ | $1^{\frac{4}{3}}$, | $-2R\frac{4}{3}$ | » » | $(34\bar{4})$ | » » |
| » » | $\frac{3^3}{5}$, | $-\frac{6}{5}R3$ | » » | $(29\,11\,\overline{25})$ | » » |

*) Dana — System of Mineralogy 1868.

Къ несчастію, онъ не приводитъ ни измѣренныхъ, ни вычисленныхъ величинъ угловъ всѣхъ формъ имъ опредѣленныхъ, за исключеніемъ формы $\frac{11}{2}$, для которой онъ вычисляетъ величину угла ея плоскости съ конечною плоскостію O въ 99°58′, и формы $1^{\frac{1}{3}}$, для которой вычисляетъ величину угла ея плоскости съ плоскостію призмы 2-го рода *i* 2 въ 136°41′. Положеніе плоскостей остальныхъ формъ можетъ быть повѣрено по его рисункамъ, которые показываютъ, что плоскости формы $-\frac{1}{8}$ прямо притупляютъ ребра ромбоэдра $\frac{1}{4}$ на кристаллѣ изъ Канады, плоскости формы $-\frac{7}{8}$ притупляютъ тупыя ребра скаленоэдра $\frac{1^2}{2}$ на прозрачномъ буромъ кристаллѣ изъ Hunterstown, въ Канадѣ, на которомъ наблюдалась и форма $1^{\frac{1}{3}}$. Форма же $\frac{8^3}{5}$ очень сомнительна по сложности кристаллографическаго знака.

Далѣе, Деклуазо въ своей Manuel de Mineralogie 1862 г. приводитъ какъ новыя кристаллографическія формы: ромбоэдръ $e^4(4\bar{1}\bar{1})$, который онъ наблюдалъ на кристаллѣ зеленаго турмалина изъ Бразиліи, и три скаленоэдра $x=d^{\frac{1}{5}}\ d^{\frac{1}{6}}\ b^{\frac{1}{6}}=(56\bar{6})$, $n=d^{\frac{1}{3}}\ d^{\frac{1}{5}}\ b^{\frac{1}{4}}=$ $=(53\bar{4})$ и $z=d^1\ d^{\frac{1}{3}}\ b^{\frac{1}{2}}=(31\bar{2})$, которые онъ наблюдалъ на кристаллѣ коричневаго турмалина съ острова Цейлона. Одинъ только отрицательный скаленоэдръ *z* $(31\bar{2})$ представляетъ близкое сходство измѣренныхъ величинъ его угловъ съ вычисленными. Такъ:

| | | Измѣр. | Вычисл. Деклуазо. | Вычисл. Ер. |
|---|---|---|---|---|
| *z* : *p. adj.* | $(31\bar{2} : 100) =$ | 149°30′ | 149°56′ | 149°55′27″ |
| *z* : $e^1$ | $(31\bar{2} : 11\bar{1}) =$ | 162 42 | 162 43 | 162 42 19. |

Положительный ромбоэдръ $e^4$ $(4\bar{1}\bar{1})$ представляетъ хотя и значительную разность между измѣренными и вычисленными величинами угла $e^4 : p$ $(4\bar{1}\bar{1} : 100)$, но для формы $e^4$ $(4\bar{1}\bar{1})$ легко допускаемую

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $e^4 : p$ | $(4\bar{1}\bar{1} : 100) =$ | 156 0 | 155 4 | 155 3 53. |

Наконецъ, отрицательные скаленоэдры *x* и *n*, принимая плоскости *x* за лежащія въ поясахъ [011] и т. д. и плоскости *n* за лежащія

въ поясахъ [112] и т. д., какъ это дѣлаетъ Деклуазо на своей сферической проэкціи формъ кристалловъ турмалина, окажутся, что они или формы невозможныя, или величины угловъ ихъ измѣрены совершенно невѣрно, или, наконецъ, углы ихъ были измѣнены скучиваніемъ. Скаленоэдры $x$ и $n$ имѣютъ слѣдующія величины угловъ, измѣренныя Деклуазо, рядомъ съ ними поставлены величины, вычисленныя Деклуазо и мною, при чѣмъ для плоскости $x$ принималось отношеніе показателей (56$\bar{6}$), а для $n$ — (53$\bar{4}$).

| | | Измѣр. Деклуазо. | Вычисл. Деклуазо. | Вычисл. Ер. |
|---|---|---|---|---|
| $x : e^1$ | (56$\bar{6}$ : 11$\bar{1}$) = | 175° 0′ | 175° 0′ | 174°49′57″ |
| $x : p.\ adj.$ | (56$\bar{6}$ : 010)*) = | 142 38 | 142 31 | 140 15 43 |
| $n : e^1$ | (53$\bar{4}$ : 11$\bar{1}$) = | 169 35 | 169 37 | 171 9 4 |
| $n : z$ | (53$\bar{4}$ : 31$\bar{2}$) = | 172 0 | 173 6 | 171 33 15 |
| $n : p.\ adj.$ | (53$\bar{4}$ : 100) = | 149 0 | 149 11 | 146 32 48. |

Всѣ измѣренныя величины этихъ угловъ довольно хорошо сходятся съ величинами, вычисленными Деклуазо, и отличаются, за исключеніемъ величины угла $x : e^1$, отъ мною вычисленныхъ величинъ, напр. измѣренная величина угла $x : p$ (56$\bar{6}$ : 010) отличается отъ моей вычисленной величины этаго угла на 2°22′17″, величина угла $n : p$ (53$\bar{4}$ : 100) на 2°27′12″. При вычисленіи величинъ угловъ какъ сколеноэдра $x$ (56$\bar{6}$), такъ и скаленоэдра $n$ (53$\bar{4}$), у Деклуазо, вѣроятно, вкрались ошибки, потому что иначе необъяснимы такія разности, какъ 2°15′17″ и 2°38′11″, которыя я вижу между величинами угловъ, вычисленными Деклуазо для $x$:$p$(56$\bar{6}$:010) и $n$:$p$(53$\bar{4}$:100), и величинами тѣхъ

*) Я взялъ величину вычисленнаго угла (56$\bar{6}$ : 010), а не (56$\bar{6}$ : 100), потому что она болѣе близка къ измѣренной величины угла, хотя у Деклуазо уголъ $x : p.\ adj.$ и поставленъ въ ряду угловъ, образованныхъ плоскостями пояса [011].

же угловъ, вычисленными мною. Что, при вычисленіи величины угла $n:p$ ($53\bar{4}:100$), у Деклуазо вкралась ошибка, то это видно съ перваго взгляда, такъ какъ по его вычисленію величина угла $n:e^1$ ($53\bar{4}:11\bar{1}$) больше величины $n:z$ ($53\bar{4}:31\bar{2}$) и величина угла $n:p$ ($53\bar{4}:100$) $= 149°11'$ почти равна величинѣ угла $z:p$ ($31\bar{2}:100$) $= 149°56'$, откуда слѣдуетъ во 1-хъ, что полюсъ $n$ ($53\bar{4}$) лежитъ на сферической проэкціи формъ кристалловъ турмалина на линіи большаго круга [112] не въ приблизительно равныхъ, по величинѣ угла нормалъ, разстояніяхъ отъ полюсовъ $e^1$ ($11\bar{1}$) и $z$ ($31\bar{2}$), а въ разстояніяхъ разныхъ, что совершенно невозможно для полюса $n$ ($53\bar{4}$), и что, во 2-хъ, полюсы $n$ ($53\bar{4}$) и $z$ ($31\bar{2}$) на сферической проэкціи должны почти совпадать, какъ полюсы плоскостей, лежащихъ въ одномъ поясѣ, и имѣющихъ съ близь лежащею одною и тою же плоскостію почти равные углы, что совершенно немыслимо для полюсовъ такихъ плоскостей, какъ $n$ ($53\bar{4}$) и $z$ ($31\bar{2}$). Такимъ образомъ на основаніи разностей въ $2°22'17''$ и $2°27'12''$, которыя наблюдаются между измѣренными и вычисленными величинами угловъ $x:p$ ($56\bar{6}:010$) и $n:p$ ($53\bar{4}:100$), я могу не признать плоскости скаленоэдровъ $x$ и $n$ за лежащія въ поясахъ [011] и т. д. и [112] и т. д., но непризнать ихъ за таковыя довольно трудно, потому что въ противномъ случаѣ придется вычислять для нихъ, съ одной стороны, очень сложное отношеніе показателей, съ другой, онѣ не будутъ лежать въ обыкновенныхъ поясахъ кристалловъ турмалина. По сему случаю я предполагаю, что плоскости скаленоедровъ $x$ и $n$ лежатъ въ поясахъ [011] и т. д. и [112] и т. д., увеличеніе же величинъ угловъ $x:p$ ($56\bar{6}:010$) и $n:p$ ($53\bar{4}:100$) произошло отъ скучиваніи недѣлимыхъ кристалла.

Кромѣ того, скаленоэдръ $n$ не можетъ имѣть знака ($53\bar{4}$) и тогда, когда я считаю плоскости его за лежащія въ поясахъ [112] и т. д., потому что измѣренныя величины угловъ $n:e^1$ ($53\bar{4}:11\bar{1}$) и $n:z$ ($53\bar{4}:31\bar{2}$) приблизительно неравны другъ другу, а отличаются другъ отъ друга $2°25'$, слѣд. изъ этаго можно предположить, что скаленоэдръ $n$ имѣетъ другой знакъ. Принимая плоскость его $n$ за лежащую въ поясѣ [112], и взявъ въ основу вычисленій ве-

личину угла наклоненія ея къ $e^1$ ($11\bar{1}$), вычисляю величины слѣдующихъ угловъ болѣе близкія къ измѣреннымъ Деклуазо. Такъ

| | Измѣр. | Вычисл. | Разности. |
|---|---|---|---|
| ($95\bar{7}$ : $11\bar{1}$) = | 169°35′ | 169°54′41″ | — 0°19′41″ |
| ($95\bar{7}$ : $31\bar{2}$) = | 172 0 | 172 47 38 | — 0 47 38 |
| ($95\bar{7}$ : 100) = | 149 0 | 147 8 42 | + 1 51 18 |

Такимъ образомъ вычисленныя величины угловъ скаленоэдра ($95\bar{7}$) удовлетворяютъ болѣе измѣреннымъ величинамъ угловъ формы *n*, хотя разность въ 1°51′18″ между измѣренными и вычисленными величинами угла ($96\bar{7}$ : 100) довольно велика и, вѣроятно, обязана своимъ существованіемъ скучиванію недѣлимыхъ кристалла.

## ГЛАВА III.

Кристаллы турмалина Волластоновымъ гоніометромъ были измѣряемы, съ цѣлію полученія истинной величины ребровaго угла основнаго ромбоэдра ихъ, три раза: Купферомъ въ 1825 году, Брейтгауптомъ въ 1829 и Брукомъ.

Купферъ *) измѣрилъ на трехъ кристаллахъ турмалина различной цвѣтности четыре ребровыхъ угла. На кристаллѣ чернаго турмалина изъ Сибири (вѣроятно изъ Мурзинки) онъ измѣрилъ величину ребровaго угла основнаго ромбоэдра въ 46°47′, величину дополнительную къ 133°13′ (измѣреніе одного и того же угла было повторено 22 раза). На кристаллѣ зеленаго турмалина съ Ст. Готтарда былъ имъ измѣренъ не ребровый уголъ основнаго боэдра, а два ребровые же угла 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромромбоэдра. Величина угла, образованнаго одною плоскостію этого ромбоэдра съ другою, была измѣрена въ 103°0′ (измѣр. повт. 14 разъ). Третья плоскость этого ромбоэдра, при измѣреніи ея угловъ, отражала два изображенія сигнала, отстоящія другъ отъ друга на уголъ въ 8′, изъ которыхъ одно, вѣроятно, было болѣе ясное, чѣмъ другое, такъ какъ Купферъ выбралъ его для своихъ повторенныхъ измѣреній. Часть этой третей плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра, отрожавшая болѣе ясное изображеніе, образовала съ первою плоскостію этого ромбоэдра уголъ въ 102°52,5′ (измѣр. повт. 14 разъ). Эту величину Купферъ отбросилъ, какъ не подходящую къ величинѣ перваго ребровaго угла

---

*) Preisschr. S. 111.

въ 103°0′, а взялъ другую въ 103°0,5′, очень близкую къ величинѣ перваго угла, и которую онъ получилъ для угла части плоскости, отражавшей менѣе ясное изображеніе, съ тою же первою плоскостію 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра, прибавивъ 8′ къ величинѣ измѣреннаго угла. Такимъ образомъ, принимая для ребровагo угла 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра величину въ 103°0′, Купферъ вычислилъ для ребровагo угла основнаго ромбоэдра величину въ 133°8′. Наконецъ, кристаллъ краснаго турмалина изъ Сибири (вѣроятно изъ Шайтанки) для ребровагo угла основнаго ромбоэдра далъ величину въ 133°2,4′ (измѣр. повт. 15 разъ). И такъ, Купферъ получилъ для ребровагo угла основнаго ромбоэдра кристалловъ:

| | | |
|---|---|---|
| чернаго турмалина величину въ...... | 133° | 13′ |
| зеленаго........................ | 133 | 8 |
| краснаго........................ | 133 | 2 |
| средняя...... | 133° | 7′ 40″ |

Эта средняя величина ребровагo угла основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина въ 133°7′40″ очень приближается къ величинѣ въ 133°6′, мною полученной для этого угла. Что относится до точности измѣреній Купфера, то разсматривая четыре таблички величинъ, полученныхъ при повторенныхъ измѣреніяхъ угловъ, которыя приводитъ Купферъ, я вижу, что повторенныя измѣренныя величины одного и того же угла варируются не болѣе, какъ на 10′, — величину очень незначительную для Волластонова гоніометра.

Брейтгауптъ *), приступая къ описанію турмалиновъ, говоритъ, что величина ребровагo угла основнаго ромбоэдра ихъ кристалловъ измѣняется отъ 132° до 134½°. Далѣе, обозначивъ три плоскости основнаго ромбоэдра ихъ чрезъ A, B и C, для угловъ

*) Schweigger-Seidel — Journal d. Ch. u. Ph. 1829, B. LV, S. 275.
Breithaupt—Vollst. Handb. d. Mineralogie 1836—47, B. I, S. 239, B. III, S. 694 u. ff.

взаимнаго наклоненія этихъ трехъ плоскостей кристалловъ каждой разновидности даетъ слѣдующія величины:

| | T. hystaticus Красные | T. dichromat. Бурые | T. meroxenus Сѣрые | T. medius Синіе и зеленые | T. calaminus изъ Бразиліи. |
|---|---|---|---|---|---|
| AB = | 134° 4′ | 133° 1′ | 133°19½′ | 133°15′13″ | 133° 9′ |
| AC = | 133 24 | 132 56 | | 133 48 8 | 133 5 |
| BC = | 133 5 | 132 47 | | 133 38 43 | 132 39 |

| | T. amphib. | T. ferrosus |
|---|---|---|
| | Черные. | |
| AA = | 133°58′57″ | 133°15′ |
| AB = | 133 13 31 | 133 0 |

Ромбоэдры, смотря по тому, представляютъ ли отношенія трехъ величинъ своихъ ребровыхъ угловъ подобное тому, какое представляютъ разновидности 1-го, или разновидности 2-го ряда, получаютъ отъ Брейтгаупта названіе ромбоэдроподобнаго триплоэдра, или ромбоэдроподобнаго диплоэдра, т. е. ромбоэдръ, у котораго всѣ три величины ребровыхъ угловъ не равны между собою, называется ромбоэдроподобнымъ триплоэдрамъ, ромбоэдръ же, у котораго двѣ величины равны между собою, а третья ихъ больше,—ромбоэдроподобнымъ диплоэдрамъ. Кромѣ того, Брейтгауптъ, въ первой своей работѣ о турмалинѣ 1829 года, дѣлаетъ замѣчаніе, что измѣняемость абсолютной величины главной гексагональной оси сопровождаетъ дѣленіе турмалиновъ на группы, при чѣмъ наибольшая величина реброваго угла основнаго ромбоэдра принадлежитъ кристалламъ краснаго турмалина, что совершенно противуположно наблюденіямъ Купфера.

Брукъ *) измѣрялъ на кристаллахъ турмалина не ребровые углы основнаго ромбоэдра, а комбинаціонные углы плоскостей конечной и 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра. Среднія величины ихъ были:

---

*) Phillips Mineralogy 1852, p. 348.

| | | | |
|---|---|---|---|
| для безцвѣтнаго турмалина... | 134° | 7′ | 0′ |
| » зеленаго.............. | 134 | 2 | 24 |
| » свѣтлобураго.......... | 133 | 56 | 0 |
| » краснаго.............. | 133 | 58 | 0 |
| » черпаго изъ Modum?.... | 133 | 47 | 12 |
| средняя..... | 133 | 56 | 7 |

Изъ этой средней величины угла К : $p_I$ (111 : $\bar{1}$11) кристалловъ турмалина вычисляется величина ребороваго угла основнаго ромбоэдра ихъ въ 133°2′. Эта величина отличается на 6′ отъ величины того же угла въ 133°8′, принятой Брукомъ въ основу своихъ вычисленій, и представляющей большое сходство съ величпною, полученной Купферомъ. Такъ, что можно сказать, что Брукъ пренебрегъ своими наблюденіями и принялъ для этого угла величину Купфера, которая и удерживается до нынѣ въ учебникахъ.

Разсматривая сейчасъ приведенныя величины угловъ кристалловъ турмалина, измѣренныя различными наблюдателя, я вижу во 1-хъ, что величина ребороваго угла основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина дѣйствительно должна быть принята въ 133°8′, или около того, во 2-хъ, что она можетъ измѣняться, соотвѣтственно различной цвѣтности и соотвѣтственно различію мѣсторожденій этого минерала, наконецъ, въ 3-хъ, что величины трехъ ребровыхъ угловъ основнаго ромбоэдра одного и того-же кристалла турмалина могутъ отличаться на болѣе или менѣе значительныя разности. Деклуазо придерживается того же мнѣнія; онъ въ своемъ руководствѣ, когда приводитъ измѣренія Купфера и Брука, говоритъ, что величина угла основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина можетъ слегка измѣняться, смотря по окраскѣ и по мѣсторожденію ихъ.

Провѣрить, правильно-ли приняты за истинныя величины ребороваго и плоскаго угловъ основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина и насколько онѣ удовлетворяютъ измѣреннымъ величинамъ тѣхъ же угловъ кристалловъ русскихъ мѣсторожденій, не составляетъ съ перваго взгляда большей трудности. Для этого стоитъ

выбрать только хорошо образовенный кристаллъ, измѣрить по возможности точно не только уголъ основнаго ромбоэдра его, но и всѣ остальные углы, и сравнить ихъ величины съ вычисленными величинами, при вычисленіи которыхъ была взята въ основу величина плоскаго угла основнаго ромбоэдра, принятая другими наблюдателями за истинную. Но дѣло затруднится, если подобнаго, хорошо образованнаго кристалла не найдется, а турмалины и не представляютъ никогда подобныхъ кристалловъ.

Ко второму факту измѣняемости величинъ ребровыхъ угловъ кристалловъ турмалина различной цвѣтности и различныхъ мѣсторожденій, должно отнестись болѣе критически. Правда понятіе о турмалинѣ не заключаетъ въ себѣ понятія о минераллѣ съ постояннымъ химическимъ составомъ. Турмалины изучены химически дурно, химическая роль фтора, борной и угольной кислотъ почти неизвѣстна, извѣстно только, что турмалины по своему химическому составу представляютъ подобныя разности, которыхъ совершенно достаточно, чтобы образовать изъ нихъ нѣсколько совершенно отдѣльныхъ минераловъ, и что, благодаря только ихъ кристаллографической формѣ совершенно одинаковой для всѣхъ разновидностей, они удерживаются въ одной группѣ. Допустивъ подобную измѣняемость химическаго состава турмалиновъ различныхъ физическихъ свойствъ и различныхъ мѣсторожденій, я могу допустить и возможность измѣняемости реброваго угла основнаго ромбоэдра ихъ кристалловъ, а слѣд. и другихъ формъ. При моихъ изслѣдованіяхъ, конечно, первый вопросъ будетъ: существуетъ ли эта измѣняемость, или нѣтъ? Если она существуетъ, то какъ велика она для каждой разновидности, соотвѣтствуетъ ли она разностямъ въ составѣ, или разностямъ въ физическихъ свойствахъ, или зависитъ отъ обѣихъ вмѣстѣ? Эти вопросы я долженъ рѣшить прежде, чѣмъ опредѣлить плоскій уголъ основнаго ромбоэдра, потому что если бы я дѣйствительно убѣдился въ этой измѣняемости, то долженъ былъ бы для каждой разновидности выводить особую величину плоскаго угла основнаго ромбоэдра ея кристалловъ.

Чтобы рѣшить эти вопросы объ измѣняемости величинъ ребровыхъ угловъ кристалловъ турмалиновъ, я сдѣлалъ большое число

измѣреній не только вершинныхъ ребровыхъ угловъ основнаго ромбоэдра, но и комбинаціонныхъ угловъ плоскостей этого ромбоэдра съ плоскостями другихъ кристаллографическихъ формъ. Если величина ребороваго угла основнаго ромбоэдра измѣняется, то должны измѣняться на какую-либо разность и величины всѣхъ остальныхъ угловъ. Если величины этаго угла увеличивается, то и величины всѣхъ остальныхъ ребровыхъ и комбинаціонныхъ угловъ ромбоэдровъ и скаленоэдровъ увеличиваются, только величины угловъ, образованныхъ плоскостями призмъ и ромбоэдровъ, при этомъ увеличеніи, уменьшаются. Изъ 75 величинъ ребровыхъ угловъ (см. табл. III, стр. 140 и 141) основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина различной цвѣтности и различныхъ мѣсторожденій, мною измѣренныхъ, оказывается, что какъ между красными, такъ и между черными турмалинами, какъ между шайтанскими, такъ и между мурзинскими, есть кристаллы, величины угловъ основнаго ромбоэдра которыхъ больше величины 133°4′51″, средней между всѣми этими 75 величинами, и есть кристаллы, величины ребороваго угла основаго ромбоэдра которыхъ меньше, чѣмъ эта средняя величина, напр. я наблюдаю величину этого угла

| | | | |
|---|---|---|---|
| у красныхъ....... | 132°24′50″ | и | 133°45′50″ |
| у бурыхъ........ | 132 49 50 | и | 133 20 50. |
| у черныхъ....... | 132 37 50 | и | 133 28 30 |

Если я обращусь къ величинамъ другихъ угловъ, измѣренныхъ мною на кристаллахъ турмалина, то увижу то же самое, такъ напр. величина угла $P_I : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$ красныхъ турмалиновъ (см. табл. IV, стр. 142) зачастую достигаетъ 142° съ минутами, величины слишкомъ большой для угла $P_I : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$ кристалловъ любой разновидности, а тѣмъ болѣе красныхъ турмалиновъ, такъ какъ кристаллы этой разновидности, по изслѣдованію Купфера и Брука, должны имѣть болѣе острый уголъ основнаго ромбоэдра, а слѣд. и уголъ $P_I : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$, чѣмъ остальныя разновидности. Привести подобныхъ фактовъ можно было бы еще много, но это врядъ ли нужно, потому что всякій, разсматривая мои таблицы, приведенныя для полученія вѣроят-

нѣйшей величины плоскаго угла ξ основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина, убѣдится, что измѣняемость величинъ граннаго угла не сопровождаетъ дѣленіе этого минерала на группы, будутъ ли эти группы созданы на основаніи разности въ химическомъ составѣ, или, наконецъ, на основаніи различія мѣсторожденій. Иначе сказать, эта измѣняемость величинъ граннаго угла не можетъ служить основою дѣленія турмалиновъ на группы. Число этихъ группъ было бы безконечно. Сверхъ того, принявъ подобное дѣленіе на группы, пришлось бы иногда одинъ и тотъ же кристаллъ отнести къ различнымъ группамъ, напр. крист. 2 (табл. IV, стр. 142) пришлось бы отнести къ группѣ, имѣющей величину угла $P_I : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$ въ 142°5′, и къ группѣ, которая давала бы для того же угла величину 140°46′. Врядъ ли какой-либо наблюдатель согласился бы на это.

Если нельзя принять въ основу дѣленія турмалиновъ на группы эту измѣняемость величинъ гранныхъ угловъ, доступныхъ прямому наблюденію, то это еще не значитить, что каждая разновидность его не можетъ имѣть своей величины реброваго угла основнаго ромбоэдра, слабо отличающейся отъ тѣхъ же величинъ другихъ разновидностей. Измѣняемость, съ которою приходится имѣть дѣло при измѣреніи угловъ кристалловъ турмалина, какъ можно видѣть изъ вышесказаннаго, не имѣетъ причиною ту сумму физическихъ и химическихъ факторовъ, при которыхъ какое-либо вещество принимаетъ ту или другую кристалическую форму, ту или другую величину граннаго угла. Если бы она своею причиною имѣла эту сумму физическихъ и химическихъ факторовъ, то съ измѣненіемъ величины одного угла измѣнились бы и величины всѣхъ остальныхъ одноимянныхъ угловъ того же кристалла, т. е. величины всѣхъ одноимянныхъ угловъ остались бы равными между собою, тогда какъ на самомъ дѣлѣ я вижу, что на одномъ и томъ же кристаллѣ одноимянные углы могутъ имѣть очень различныя величины. Отсюда слѣдуетъ, что измѣняемость величинъ гранныхъ угловъ кристалловъ турмалина обусловливается другою причиною, дѣйствовавшею одновременно или послѣ того, какъ образовались недѣлимыя кристалловъ. Такъ напр. я могу предположить, что эта измѣняемость обусловливается такимъ непаралельнымъ сростаніемъ

недѣлимыхъ ихъ, которое въ предисловіи я назвалъ скучиваніемъ. Кромѣ того, я могу предположить, что въ скучиваніе недѣлимыхъ кристалла краснаго турмалина вступили недѣлимыя съ болѣе острымъ основнымъ ромбоэдромъ, чѣмъ недѣлимыя чернаго турмалина. Въ слѣдующей главѣ я покажу, что дѣйствительно можно объяснить измѣняемость гранныхъ угловъ кристалловъ турмалина скучиваніемъ недѣлимыхъ, но чтобы допустить, что въ скучиваніе кристалла краснаго турмалина вступили недѣлимыя съ болѣе острымъ угломъ основнаго ромбоэдра, чѣмъ недѣлимыя чернаго турмалина, нѣтъ никакихъ основаній. По этому случаю лучше принять, что кристаллы всѣхъ разновидностей турмалина имѣютъ одну и туже величину реброваго угла основнаго ромбоэдра. Это удобнѣе сдѣлать еще потому, что въ пользу этого предположенія говоритъ давно установившееся понятіе о постоянствѣ величинъ гранныхъ угловъ.

Разсматривая нижеприведенныя таблицы величинъ ребровыхъ угловъ основнаго и 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдровъ и величинъ комбинаціонныхъ угловъ, образованныхъ плоскостями этихъ двухъ ромбоэдровъ между собою, съ конечною плоскостію и съ плоскостями призмы 2-го рода, измѣренныхъ на кристаллахъ турмалина, и служившихъ для полученія вѣроятнѣйшей величины плоскаго угла $\xi$ основнаго ромбоэдра ихъ, я вижу, что величины 3-хъ ребровыхъ угловъ и 6-ти или 3-хъ комбинаціонныхъ одного и того же кристалла измѣняются на болѣе или менѣе значительную разность, и что разности между измѣренными величинами одноимянныхъ угловъ одного и того же кристалла меньше, чѣмъ разности между наибольшими и наименьшими величинами тѣхъ же одноимянныхъ угловъ, измѣренныхъ на разныхъ кристаллахъ.

| Такъ имѣю на одномъ и томъ же: | | | | тогда какъ на разныхъ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| крист. | для угловъ | величины, | разности; | крист. | величины, | | разности. |
| 2 | $(1\bar{1}1 : 100)$ | 152°33′ 30″<br>151 58 0 | 0°35′ 30″ | 25<br>2 | наиб.<br>наим. | 152°59′ 0″<br>151 58 0 | 1° 1′ 0″ |
| 23 | $(100 : 1\bar{1}0)$ | 114 6 30<br>113 20 20 | 0 46 10 | 23<br>43 | наиб.<br>наим. | 114 6 30<br>113 6 10 | 1 0 20 |
| 25 | $(100 : 010)$ | 133 45 50<br>133 21 50 | 0 24 0 | 25<br>8 | наиб.<br>наим. | 133 45 50<br>132 24 50 | 1 21 0 |
| 2 | $(100 : 11\bar{1})$ | 142 5 20<br>140 9 40* | 1 55 40 | 25<br>2 | наиб.<br>наим. | 142 49 40<br>140 9 40 | 2 40 0 |
| 2 | $(\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$ | 103 29 50<br>101 58 30 | 1 31 20 | 12<br>2 | наиб.<br>наим. | 103 42 20<br>101 58 30 | 1 43 50 |
| 2 | $(111 : \bar{1}11)$ | 134 20 0<br>133 49 0 | 0 31 0 | 14<br>2 | наиб.<br>наим. | 134 43 30<br>133 49 0 | 0 54 30 |

Кромѣ того, изъ тѣхъ же таблицъ я вижу, что три одноимянные ребровые угла основнаго или 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдровъ одного и того же кристалла турмалина измѣняютъ свои величины по тремъ случаямъ: во 1-хъ, величины всѣхъ трехъ угловъ могутъ быть не равны между собою, во 2-хъ, величины двухъ угловъ могутъ быть равны между собою, а величина третьяго больше или меньше двухъ величинъ равныхъ между собою и, наконецъ, въ 3-хъ, величины всѣхъ угловъ могутъ быть равны между собою. Отношеніе величинъ ребровыхъ угловъ 1-го случая наиболѣе обыкновенно для кристалловъ турмалина и соотвѣтствуетъ тому отношенію, которое представляетъ ромбоэдроподобный триплоэдръ Брейтгаупта. Отношенія 2-го случая можно наблюдать на крист. 12, 28, 38 и т. д. (таб. III, стр. 140 и 141) и на

*) Величина угла $P_{I} : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$ въ 140°9′40″ не находится въ табл. IV (стр. 142), такъ какъ она была измѣрена послѣ составленія таблицъ, служившихъ для полученія вѣроятнѣйшей величины плоскаго угла ξ основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина.

крист. 12, 30, 33 и т. д. (таб. V, стр. 143); оно напоминаетъ, какъ бы, одноклиномѣрный характеръ кристалла и соотвѣтствуетъ тому отношеніе, которое я вижу между величинами угловъ ромбоэдроподобнагo диплоэдра Брейтгаупта. Наконецъ, отношеніе величинъ трехъ ребровыхъ угловъ третьяго случая является на крист. 8 (табл. III, стр. 140 и 141).

При измѣреніи угловъ кристалловъ турмалина я могъ уже убѣдиться, что измѣняемость величинъ гранныхъ угловъ ихъ находится въ связи съ друзообразностію и поліэдріею плоскостей, образующихъ измѣряемый уголъ. Дѣйствительно, большинство плоскостей кристалловъ турмалина по мѣрѣ того, какъ пріобрѣтаютъ большія и большія размѣры, отражаетъ, при измѣреніи угловъ, образованныхъ этими плоскостями, ни одно, а кучу изображеній сигнала, или лежащихъ относительно другъ друга безъ всякаго порядка, или расположенныхъ симметрично, при чѣмъ одно изъ этихъ изображеній бываетъ въ обѣихъ случаяхъ наиболѣе ясно *). Каждому изображенію сигнала соотвѣтствуетъ часть плоскости, отражающая это изображеніе; такъ какъ въ обѣихъ случаяхъ разстояніе между двумя изображеніями, отраженными одною и тою же плоскостію, одинаково незначительно, то и уголъ наклоненія двухъ частей этой плоскости въ обѣихъ случаяхъ долженъ мало отличается отъ 180°. Безпорядочное расположеніе изображеній сигнала, отроженныхъ одною плоскостію, соотвѣтствуетъ и безпорядочному расположенію частей этой плоскости, которое назову друзообразностію плоскости, симметричное же расположеніе соотвѣтствуетъ и симметричному расположенію частей плоскости, которое назову, вмѣстѣ съ Скакки, поліэдрою плоскости. Отсюда слѣдуетъ, что если брать за сигналы плоскостей измѣряемаго угла одни или другія изображенія, отрожаемыя этими плоскостями, то для измѣряемаго угла и получаются разныя величины.

Одинаковая незначительность величинъ угловъ наклоненія нор-

*) При моихъ измѣреніяхъ угловъ кристалловъ турмалина. эти наиболѣе ясныя изображенія постоянно и брались за изображенія сигнала, отражаемаго плоскостями измѣряемаго угла.

махъ частей однихъ и тѣхъ же плоскостей, будутъ-ли эти части расположены симметрично, или нѣтъ, показываетъ, что друзообразность и поліэдрія плоскостей имѣютъ одну причину своего происхожденія. По сему случаю, я и разсмотрю явленіе друзообразности и поліэдріи плоскостей кристалловъ турмалина въ связи другъ съ другомъ.

Плоскости основнаго ромбоэдра P (100) нижняго конца кристалловъ турмалина почти постоянно друзообразны, плоскости же верхняго конца или матовы, или такъ изчерчены параллельно короткой діагонали своего ромба, что, при измѣреніи угловъ, не отражаютъ изображенія сигнала. Плоскости P (100) нижняго конца краснаго крист. 8, зелено-бураго крист. 29 и чернаго крист. 40, не друзообразны и, при измѣреніи угловъ, отражаютъ по одному ясному изображенію сигнала, при измѣреніи же на Митчерлиховомъ гоніометрѣ, отражаютъ изображеніе діафрагмы съ яснымъ крестомъ нитей предметной трубы. Поліэдрія плоскостей основнаго ромбоэдра выражается явленіемъ, вмѣсто плоскостей основнаго ромбоэдра, трехъ новыхъ плоскостей, линіи пересѣченія которыхъ параллельны одна короткой діагонали ромба плоскостей основнаго ромбоэдра, а другія двѣ сторонамъ этого ромба, или явленіемъ цѣлаго ряда плоскостей, линіи пересѣченій которыхъ параллельны короткой діагонали ромба плоскостей основнаго ромбоэдра. Примѣръ 1-го случая представляетъ крист. 8, фиг. 4, (кол. Кочубея № 32), примѣръ 2-го случая—крист. 45 (кол. Кочубея № 16).

Плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра p ($\bar{1}11$) какъ верхняго, такъ и нижняго конца, представляютъ друзообразность въ гораздо меньшей степени, чѣмъ плоскости основнаго ромбоэдра, и въ большинствѣ случаевъ, при измѣреніи угловъ, отражаютъ по одному изображенію.

Конечная плоскость K (111) верхняго конца бываетъ или матовая, или покрыта низенькими конусообразными возвышеніями. Конечная плоскость нижняго конца бываетъ постоянно блестящая и, при измѣреніи ея угловъ, отражаетъ по одному изображенію сигнала. Поліэдрію этой плоскости составляютъ низенькія тре-

гранныя пирамидки, занимающія всю конечною плоскость, и грани которыхъ падаютъ болѣе или менѣе приблизительно въ поясы [01$\bar{1}$] и т. д. Крист. 7 и 8, фиг. 3 и 4, (кол. Кочубея №№ 22 и 32) представляютъ примѣры подобной поліэдріи.

Плоскости призмы 1-го рода П (2$\bar{1}\bar{1}$) имѣютъ различное совершенство. Три изъ нихъ, встрѣчающіяся на кристаллахъ турмалина рѣже другихъ, попеременно лежащія съ другими тремя, и образующія одну тригональную призму, бываютъ совершенно гладки и отражаютъ, при измѣреніи ихъ угловъ, по одному изображенію сигнала. Углы, образованные этими тремя плоскостями между собою, имѣютъ величины очень близкія къ 60°. Другія три плоскости призмы 1-го рода никогда не бываютъ гладки, а постоянно струйчаты, покрыты узенькими желобками и, наконецъ, совершенно закруглены. При измѣреніи угловъ, эти плоскости обыкновенно не отражаютъ одного изображенія сигнала, а отражаютъ цѣлый рядъ ихъ, лежащихъ болѣе или менѣе правильно въ поясѣ [111]. Изображенія, отражаемыя закругленными плоскостями, хотя и остаются лежащими въ поясѣ [111], но сливаются другъ съ другомъ. При измѣреніи же угловъ подобныхъ закругленныхъ плоскостей на Митчерлиховомъ гоніометрѣ, рядъ изображеній діафрагмы предметной трубы сливается въ одну свѣтлую линію, которая тянется при вращеніи кристалла вокругъ оси гоніометра на двадцать, на тридцать градусовъ. По относительному положенію на кристаллахъ турмалина плоскостей основнаго ромбоэдра къ этимъ плоскостямъ призмы 1-го рода Розе и опредѣляетъ положеніе электрическаго полюса.

Плоскости призмы 2-го рода п (01$\bar{1}$) въ большинствѣ случаевъ гладки и, при измѣреніи ихъ угловъ, отражаютъ по одному изображенію сигнала. Поліэдрія этихъ плоскостей состоитъ въ томъ, что всѣ плоскости этой призмы являются двойными, какъ бы надломленными, напр. крист. 2, фиг. 6.

Скакки въ своей работѣ упоминаетъ уже о поліэдріи плоскостей кристалловъ турмалина. Онъ наблюдалъ на кристаллѣ съ острова Эльбы, на конечной плоскости его, тупую пирамидку, плоскости которой соотвѣтствовали ребру тригональной призмы. Онъ

измѣрилъ для ребровыхъ угловъ *) ея величины 178°23′, 178°36′ и 178°59′. Къ явленіямъ поліэдріи онъ относитъ и тѣ плоскости, которыя обусловливаютъ массу изображеній сигнала, отражаемыхъ тремя струйчатыми плоскостями призмы 1-го рода, о которой было говорено выше. Скакки **) измѣрилъ на пяти кристаллахъ турмалина (на одномъ зеленомъ изъ Бразиліи, на трехъ съ острова Эльбы, изъ которыхъ одинъ былъ краснаго цвѣта, а остальные безцвѣтные, и на одномъ красномъ изъ Сибири, вѣроятно изъ Шайтанки) въ трехъ сосѣднихъ секстантахъ углы этихъ плоскостей призмы 1-го рода съ сосѣднею плоскостію призмы 2-го рода. Такъ какъ плоскости призмы 1-го рода отражали по нѣсколько изображеній, то онъ и получилъ нѣсколько величинъ измѣренныхъ угловъ, среди которыхъ узнаются величины комбинаціонныхъ угловъ плоскостей дитригональныхъ призмъ Ц $(3\bar{1}\bar{2})$ и ц $(4\bar{1}\bar{3})$ съ плоскостями призмы 2-го рода и, кромѣ того, нѣсколько величинъ, которыя отличаются отъ величинъ угловъ $п_{II}$ : $Ц_{I}$ $(10\bar{1}:3\bar{1}\bar{2})$, $п_{II}$ : $ц_{I}$ $(10\bar{1}:4\bar{1}\bar{3})$ и $п_{II}$ : $П_{I}$ $(10\bar{1}:2\bar{1}\bar{1})$ на одинъ градусъ съ нѣсколькими минутами, т. е. представляютъ величины комбинаціонныхъ скученныхъ угловъ поліэдрическихъ плоскостей призмъ Ц$(3\bar{1}\bar{2})$, ц$(4\bar{1}\bar{3})$ и П$(2\bar{1}\bar{1})$ съ плоскостями призмы 2-го рода.

Нѣкоторые наблюдатели считаютъ плоскости поліэдрическихъ пирамидокъ кристалловъ другихъ минералловъ за плоскости самостоятельныхъ кристаллографическихъ формъ. Если я сдѣлаю тоже самое для плоскостей поліэдрическихъ пирамидокъ кристалловъ турмалина, то плоскости поліэдрической пирамидки конечной плоскости долженъ считать за плоскости очень тупаго положительнаго ромбоэдра. Такимъ же образомъ если я приму одну изъ поліэдрическихъ плоскостей плоскости основнаго ромбоэдра ихъ, именно ту, которая для своихъ сторонъ имѣетъ линіи, параллельныя сторонамъ ромба плоскостей основнаго ромбоэдра, за самую плоскость основнаго ромбоэдра, то двѣ остальныя плоскости относительно ея должны лежать въ поясахъ [001], [010] и [100] и очень косо претуплять

*) Memoria sulla Poliedria p. 46.
**) Memoria sulla Poliedria p. 71.

комбинаціонные углы плоскостей основнаго ромбоэдра и призмы 2-го рода. Слѣд. эти двѣ плоскости относительно третьей должны быть, какъ бы, двумя плоскостями скаленоэдра ряда (0 $m$ $\bar{n}$), отношеніе показателей котораго, вслѣдствіе незначительности величины угла наклоненія нормалъ этихъ плоскостей съ нормалою третьей плоскости, должно быть очень сложно. Если части какой-либо плоскости, симметрически расположеныя, можно считать за плоскости самостоятельныхъ кристаллографическихъ формъ, то нѣтъ никакого основанія не считать за такія плоскости части тѣхъ же плоскостей, не симметрически расположенныя. Если я и ихъ сочту за плоскости самостоятельныхъ формъ, то для каждой такой части придется принимать существованіе плоскостей такихъ кристаллогрофическихъ формъ, которыхъ отношенія показателей очень сложны, и которыя не лежатъ въ обыкновенныхъ поясахъ.

На основаніи общихъ законовъ Кристаллографіи принять существованія такихъ формъ почти невозможно; по сему случаю надо искать другую причину для объясненія существованія друзообразности и поліэдріи плоскостей кристалловъ. Такъ можно принять, что части одной какой-либо плоскости, наклоненныя другъ къ другу подъ очень тупыми углами, не представляютъ плоскостей новыхъ формъ, а суть тѣже плоскости, какъ и плоскость, которую они образуютъ своею совокупностію, только принадлежащія не одному и тому же недѣлимому кристалла, а разнымъ недѣлимымъ, которые своимъ непараллельнымъ сростаніемъ образуютъ кристаллъ. Въ слѣдующей главѣ я покажу насколько возможно объяснить существованіе друзообразности и поліэдріи плоскостей кристалловъ турмалина такимъ непараллельнымъ сростаніемъ недѣлимыхъ его, которое я назвалъ въ предисловіи скучиваніемъ.

Оставляя пока въ сторонѣ изслѣдованіе скучиванія недѣлимыхъ кристалловъ турмалина вообще и объясненіе скучиваніемъ измѣняемости величинъ гранныхъ угловъ, друзообразности и поліэдріи плоскостей ихъ, я обращаюсь къ вычисленію величины плоскаго угла $\xi$ основнаго ромбоэдра ихъ, принятой мною за истинную. Знать, по возможности точно, величину этого угла мнѣ надо для всѣхъ предстоящихъ вычисленій величинъ, какъ скученныхъ, такъ и истинныхъ

угловъ кристалловъ турмалина. Величина этого плоскаго угла ξ, съ одной стороны, какъ было замѣчено, одинакова для всѣхъ разновидностей турмалина, съ другой, она можетъ быть вычислена не только изъ измѣренной величины ребероваго угла основнаго ромбоэдра, но изъ величины всякаго ребероваго и комбиціоннаго угла.

Всякій уголъ кристалла, будучи образованъ двумя друзообразными плоскостями, имѣетъ нѣсколько величинъ, смотря потому, будутъ-ли, при измѣреніи его, браться за сигналы одни или другія изображенія, отражаемыя различными частями его друзообразныхъ плоскостей. Если части каждой друзообразной плоскости принадлежатъ различнымъ недѣлимымъ кристалла съ тѣмъ-же значеніемъ, съ какимъ цѣлая плоскость, которую они образуютъ своею совокупностію, принадлежитъ цѣлому кристаллу, то между частями какъ одной, такъ и другой плоскости, образующихъ уголъ, можетъ находиться по части, принадлежащей одному и тому же недѣлимому, но можетъ и не находиться. Въ первомъ случаѣ, при измѣреніи угла, я получу нѣсколько величинъ этого угла, изъ которыхъ одна равна истинной величинѣ этого угла; а всѣ остальныя величины этого угла должны быть увеличены или уменьшены, сравнительно съ истинною величиною угла. Во второмъ случаѣ я получу только увеличенныя и уменьшенныя величины. И такъ, при измѣреніи какого либо угла, образованнаго друзообразными плоскостями, между нѣсколькими измѣренными величинами его могутъ быть одна или нѣсколько величинъ, равныхъ истинной величинѣ угла, и одна или нѣсколько, увеличенныхъ или уменьшенныхъ, сравнительно съ истинною величиною этого угла. Отличить между подобными нѣсколькими величинами измѣряемаго угла кристалловъ турмалина истинную величину, безъ предварительнаго знанія истинной величины плоскаго угла ξ основнаго ромбоэдра ихъ, положительно невозможно, такъ какъ не существуетъ способа, посредствомъ котораго можно было бы среди частей двухъ друзообразныхъ плоскостей узнать части, принадлежащія одному и тому же недѣлимому. По сему случаю для величины угла, образованнаго друзообразными плоскостями, можно принять или величину угла частей этихъ плоскостей, случайно взятыхъ, или

среднюю величину между всѣми измѣренными величинами этого угла, или величину угла среднихъ частей плоскостей т. е. тѣхъ несуществующихъ частей, отраженныя изображенія сигнала которыхъ заняли бы среднія мѣста между изображеніями, отраженными всѣми существующими частями плоскости. Я для величинъ угловъ, измѣренныхъ мною на кристаллахъ турмалина, предпочелъ первый случай, именно бралъ за величину измѣряемаго угла величину угла тѣхъ частей плоскостей, которыя отражаютъ, при измѣреніи угловъ, наиболѣе ясныя изображенія сигнала. Хотя ясность изображеній указываетъ только на большее развитіе этихъ частей плоскостей, сравнительно съ другими частями, но съ одной стороны, ясность помогаетъ болѣе точному измѣренію угла, съ другой же, болѣе ясныя изображенія занимаютъ приблизительно среднее мѣсто между всѣми остальными изображеніями, отраженными этими плоскостями. Сверхъ того, величина угла частей двухъ плоскостей есть величина дѣйствительно существующаго угла и заключаетъ въ себѣ ошибки, происходящія отъ непараллельнаго сростанія недѣлимыхъ кристалла и отъ неточности инструментовъ, тогда какъ средняя величина измѣряемаго угла, какъ величина все таки не истинная, должна нести въ себѣ, кромѣ вышеупомянутыхъ ошибокъ, ошибки полученія средней величины.

Примѣчаніе 1-е. При измѣреніи угловъ кристалловъ турмана Митчерлиховомъ гоніометрѣ, друзообразныя плоскости ихъ отражаютъ нѣсколько изображеній діафрагмы предметной трубы въ видѣ свѣтлыхъ кружковъ (діаметръ діафрагмы зрительной трубы былъ приблизительно вдвое больше діаметра діафрагмы предметной трубы) съ довольно рѣзкимъ контуромъ, но безъ креста нитей. Для правильнаго установленія свѣтлыхъ кружковъ, отраженныхъ двумя плоскостями измѣряемаго угла, я помѣстилъ въ фокусѣ зрительной трубы микрометръ, который и позволилъ установить какъ кружокъ одной, такъ и другой плоскости на одно и тоже мѣсто поля зрительной трубы гоніометра. При этомъ, повторенныя измѣренія одного и того же угла показали величины, отличающіяся другъ отъ друга не болѣе одной минуты съ секундами.

Примѣчаніе 2-е. При измѣреніи двухъ угловъ кристалловъ

турмалина, образованныхъ тремя плоскостями, я старался, по возможности, удержать за сигналъ плоскости, принадлежащей обѣимъ этимъ угламъ, одно и тоже изображеніе изъ массы ихъ, отрожаемыхъ этою плоскостію.

И такъ, всѣ величины угловъ, мною измѣренныхъ на кристаллахъ турмалина, представляютъ или истинныя величины этихъ угловъ, или величины увеличенныя, или уменьшенныя, сравнительно съ истинною величиною. Мною было измѣрено на кристаллахъ турмалина

| | |
|---|---|
| величинъ ребровыхъ угловъ: основнаго ромбоэдра . . . . . | 75 |
| 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра . . . . . . . . . | 28 |
| величинъ комбинаціонныхъ угловъ плоскостей основнаго ромбоэдра съ плоскостями: призмы 2-го рода . . . . . . . | 41 |
| конечною . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 23 |
| 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра . . . . . . . . | 42 |
| и величинъ комбинаціонныхъ угловъ плоскостей 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра съ конечною плоскостію. | 12 |
| Итого. . | 221 |

Такъ какъ всѣ эти величины угловъ отличаются между собою, то принимая каждую изъ нихъ за истинную, я вычислю изъ нихъ 221 величину плоскаго угла $\xi$ основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина. По сему случаю для истинной величины плоскаго угла $\xi$ основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина можно принять или среднее ариѳметическое число изъ 221 наблюденія, или вѣроятнѣйшею величину этого угла, вычисленную по способу наименьшихъ квадратовъ, предложенному Лапласомъ *). Число 221 отдѣльныхъ наблюденій позволяетъ приложить этотъ послѣдній способъ.

Двѣсти двадцать одну величину плоскаго угла $\xi$ основнаго

*) Schabus — Best. d. Krystallgestalten in chem. Laborat erzeugter Producte. Preisschrift. 1855. Schabus — Monographie des Euklases. Denkschr. d. Wiener Acad. B. VI, S. 57. Кокшаровъ — Матер. для Минералогіи Россіи Т. 4, стр. 244.

ромбоэдра кристалловъ турмалина я вычислилъ изъ величинъ измѣренныхъ угловъ шести наименованій, именно: $K : P_I (111 : 100)$, $P_I : n_I (100 : 1\bar{1}0)$, $P_I : P_{II} (100 : 010)$, $P_I : p_{III} (100 : 11\bar{1})$, $p_I : p_{II} (\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$, $K : p_I (111 : \bar{1}11)$, по сему случаю изъ 221 величины я и образую шесть рядовъ, или таблицъ этихъ величинъ. Въ одной и той же таблицѣ соединены величины плоскаго угла $\xi$, вычисленныя изъ величинъ одноимянныхъ измѣренныхъ угловъ.

Для каждой таблицы среднее ариѳметическое число выводится по формулѣ

$$X = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \ldots\ldots\ldots + x_n}{n}$$

гдѣ $x_1$, $x_2$, $x_3$, и т. д. соотвѣтствуетъ каждой отдѣльно вычисленной величинѣ плоскаго угла $\xi$ основнаго ромбоэдра, $n$ есть число отдѣльно вычисленныхъ величинъ угла $\xi$. Вѣсъ этой средней величины угла $\xi$, или степепь довѣрія этой величины вычисляется по формулѣ:

$$p = \frac{n^2}{2\Sigma\varepsilon^2},$$

$$\text{гдѣ } \Sigma\varepsilon^2 = \varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \varepsilon_3^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ \varepsilon_n^2,$$

$$\text{а } \varepsilon_1 = x - x_1,\ \varepsilon_2 = x - x_2,\ \varepsilon_3 = x - x_3 \text{ и т. д.}$$

Въ нижеслѣдующихъ шести таблицахъ величинъ плоскаго угла $\xi$ я привожу ихъ величины, выраженныя не только въ градусахъ, въ минутахъ и въ десяткахъ секундъ, какъ это дѣлаютъ при вычисленіи вѣроятнѣйшей величины какого-либо угла, но и въ секундахъ. Такимъ образомъ я хотя и усложняю себѣ работу, но это надо было сдѣлать, такъ какъ величины гранныхъ угловъ, увеличиваясь на десять, на двадцать секундъ, заставляютъ увеличиваться величину плоскаго угла $\xi$ на величину въ двое, въ трое, въ четверо меньшую. По сему случаю для величинъ гранныхъ угловъ, отличающихся на десять на двадцать секундъ, пришлось бы принять величины плоскаго угла $\xi$, равныя между собою.

Каждая величина граннаго угла, служившая для вычисленія плоскаго угла $\xi$ основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина, есть величина средняя изъ семи, десяти, двѣнадцати величинъ, полу-

ченныхъ при повторенныхъ измѣреніяхъ. Повторенныя измѣренныя величины одного и того же угла, какъ было говорено выше, отличаются другъ отъ друга не болѣе одной минуты съ десятками секундъ; повторенныя же измѣренныя величины тѣхъ угловъ, среднія величины которыхъ обозначены въ таблицахъ «прибл.», отличаются на двѣ, на три минуты. Изображенія сигнала, отражаемыя плоскостями этихъ послѣднихъ угловъ, суть изображенія болѣе или менѣе расплывшіяся, что и обусловливаетъ большія разности между повторенными измѣренными величинами этихъ угловъ.

## I ТАБЛ. — K : $P_I$ (111 : 100).

| Измѣрены. | | | Вычислены ξ | Разности въ секунд. | Квадраты разностей. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Красные — Шайтанка.** | | | | | |
| № 2. | 111 : 100 | 151°58′ 0″ | 113°37′ 24″ | —1126 | 1267876 |
| | : 010 | 152 33 30 | 54 29 | — 101 | 10201 |
| | : 001 | 32 10 | 53 51 | — 139 | 19321 |
| № 4. | 111 : 100 | 25 30 | 50 40 | — 330 | 108900 |
| № 5. | 111 : 010 | 32 20 | 53 56 | — 134 | 17956 |
| | : 001 | 40 40 | 57 52 | + 102 | 10404 |
| № 8. (Кол. Кочубея № 32). | 111 : 100 | 48 10 | 114 1 24 | + 314 | 98596 |
| | : 010 | 47 30 | 1 6 | + 296 | 87616 |
| | : 001 | 25 30 | 113 50 40 | — 330 | 108900 |
| №14. (Кол. Кочубея №39). | 111 : 100 | 34 20 | 54 52 | — 78 | 6084 |
| | : 010 | 21 20 | 48 40 | — 450 | 202500 |
| | : 001 | 20 10 | 48 7 | — 483 | 233289 |
| №18. (Кол. Кочубея №44). | 111 : 100 | 36 0 | 55 40 | — 30 | 900 |
| | : 010 | 26 40 | 51 14 | — 296 | 87616 |
| | : 001 | 47 40 | 114 1 10 | + 300 | 90000 |
| № 25. (Кол. Балашева).. | 111 : 100 | 55 50 | 4 59 | + 529 | 279841 |
| | : 010 | 59 0 | 6 28 | + 618 | 381924 |
| | : 001 | 53 50 | 4 3 | + 473 | 223729 |
| **Красно-бурый — Шайтанка.** | | | | | |
| №24. (Кол. Кочубея №24). | 111 : 100 | 40 0 | 113 57 33 | + 83 | 6889 |
| **Зелено-бурый — Шайтанка.** | | | | | |
| №29. (Кол. Кочубея №51). | 111 : 001 | 29 50 | 52 44 | — 206 | 42436 |

| ИЗМѢРЕНЫ. | | | Вычислены ξ | Разности въ секунд. | Квадраты разностей. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Черный — Мурзинка.** | | | | | |
| № 38. (Кол. Горн. Инстит.). | 111 : 100 | 152°47′ 0″ | 114° 0′ 51″ | + 281 | 78961 |
| | : 010 | 41 40 | 113 58 21 | + 131 | 17161 |
| | : 001 | 57 20 | 114 5 41 | + 571 | 326041 |
| | | 152°37′ 8″ (Средняя) | 113°56′ 10″ (Средняя) | | 3707141 (Сумма) |

$$X_1 = 113°56'10'' = 410170 \text{ сек.} \quad n = 23 \quad n^2 = 529$$

$$p_1 = 0{,}00007134878 \qquad 2\Sigma\varepsilon_1{}^2 = 7414282.$$

## II ТАБЛ. — $P_I : п_I$ ($100 : 1\bar{1}0$).

| ИЗМѢРЕНЫ. | | | Вычислены ξ | Разности въ секунд. | Квадраты разностей. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Красные — Шайтанка.** | | | | | |
| № 2. | | 113°23′ 30″ | 113°58′ 54″ | + 181 | 32761 |
| № 8. (Кол. Кочубея № 32). | $100 : 1\bar{1}0$ | 43 30 | 47 33 | — 500 | 250000 |
| | $: 10\bar{1}$ | 34 30 | 52 41 | — 192 | 36864 |
| | $010 : 01\bar{1}$ | 23 40 | 58 48 | + 175 | 30625 |
| | $: \bar{1}10$ | 25 40 | 57 41 | + 108 | 11664 |
| | $001 : \bar{1}01$ | 17 20 | 114 2 21 | + 388 | 150544 |
| | $: 0\bar{1}1$ | 35 30 | 113 52 7 | — 226 | 51076 |
| № 16. (Кол. Кочубея № 39). | $100 : 1\bar{1}0$ | 24 30 | 58 20 | + 147 | 21609 |
| | $010 : 01\bar{1}$ | 23 50 | 58 42 | + 169 | 28561 |
| | $: \bar{1}10$ | 35 0 | 52 34 | — 209 | 43681 |
| № 18. (Кол. Кочубея № 44). | $100 : 10\bar{1}$ | 36 50 | 51 21 | — 272 | 73984 |
| прибл. | $010 : 01\bar{1}$ | 27 10 | 56 50 | + 57 | 3249 |
| № 20. | $100 : 1\bar{1}0$ | 39 20 | 49 56 | — 357 | 127449 |
| № 22. | | 35 10 | 52 18 | — 215 | 46225 |
| | | 31 40 | 54 17 | — 96 | 9216 |
| **Красный — Урульга.** | | | | | |
| № 23. | $100 : 1\bar{1}0$ | 20 20 | 114 0 40 | + 287 | 82369 |
| | $: 10\bar{1}$ | 31 30 | 113 54 23 | — 90 | 8100 |
| | $010^2 : \bar{1}10$ | 22 40 | 59 22 | + 209 | 43681 |
| | $010^1 : \bar{1}10$ | 114 6 30 | 34 13 | —1300 | 1690000 |
| | $001^1 : \bar{1}01$ | 113 20 20 | 114 0 40 | + 287 | 82369 |
| | $001^{1 и 2} : 0\bar{1}1$ | 27 30 | 113 56 39 | + 46 | 2116 |

| ИЗМѢРЕНЫ. | | | Вычислены ξ | Разности въ секунд. | Квадраты разностей. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Красно-бурый—Урульга.** | | | | | |
| №35. (Кол. Кочубея №92). | 100 : 10$\bar{1}$ | 113°19′30″ | 114° 1′ 8′ | + 315 | 99225 |
| | 010 : 01$\bar{1}$ | 21 0 | 0 18 | + 265 | 70225 |
| | 001 : 011 | 20 30 | 0 35 | + 282 | 79524 |
| **Зелено-бурые — Шайтанка.** | | | | | |
| №27. (Кол. Кочубея №35). | 100 : 10$\bar{1}$ | 38 20 | 113 50 30 | — 323 | 104329 |
| | 010 : 01$\bar{1}$ | 26 10 | 57 24 | + 91 | 8281 |
| №29. (Кол. Кочубея №51). | 100 : 1$\bar{1}$0 | 31 30 | 54 23 | — 90 | 8100 |
| | : 10$\bar{1}$ | 37 10 | 51 10 | — 283 | 80089 |
| | 010 : $\bar{1}$10 | 33 40 | 53 9 | — 164 | 26896 |
| | 001 : $\bar{1}$01 | 35 50 | 51 55 | — 238 | 56644 |
| **Черный — Мурзинка.** | | | | | |
| № 40. (Кол. Горн. Инстит.). | 100 : 1$\bar{1}$0$^{1}$ | 10 10 | 114 6 20 | + 627 | 393129 |
| | : 1$\bar{1}$0$^{2}$ | 45 40 | 113 46 18 | — 575 | 330625 |
| | : 10$\bar{1}$ | 24 0 | 58 37 | + 164 | 26896 |
| | 010 : 01$\bar{1}$ | 29 40 | 113 55 25 | — 28 | 784 |
| | : 1$\bar{1}$0 | 21 10 | 114 0 12 | + 259 | 67081 |
| | 001 : $\bar{1}$01 | 39 40 | 49 44 | — 369 | 136161 |
| **Черный — Тамелла.** | | | | | |
| №43. (Кол. Гельсингф. Ун.). | | | | | |
| прибл. | $\bar{1}$00 : $\bar{1}$10 | 9 0 | 114 6 59 | + 666 | 443556 |
| прибл. | $\bar{1}$00 : $\bar{1}$01 | 26 0 | 57 29 | + 96 | 9216 |
| | 0$\bar{1}$0 : 0$\bar{1}$1 | 34 0 | 113 52 58 | — 175 | 30625 |
| прибл. | 0$\bar{1}$0 : 1$\bar{1}$0 | 6 10 | 8 33 | + 760 | 577600 |
| | 00$\bar{1}$ : 01$\bar{1}$ | 25 30 | 57 46 | + 113 | 12769 |
| | | 113°28′47″ (Средняя) | 113°55′53″ (Средняя) | | 5387898 (Сумма) |

$X_2 = 113°55'53'' = 410153$ сек. $n = 41$ $n^2 = 1681$

$p_2 = 0{,}00015599776$ $2\Sigma\varepsilon_2^2 = 10775796.$

## III ТАБЛ.—$P_{I} : P_{II}$ (100 : 010).

| И З М Ѣ Р Е Н Ы. | | | Вычислены ξ | Разности въ секунд. | Квадраты разностей. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Красные — Шайтанка.** | | | | | |
| № 1. | | 133° 2′ 50″ | 113°56′ 2″ | — 34 | 1156 |
| № 3. | | 132 30 30 | 46 50 | — 586 | 343396 |
| | | 24 50 | 45 12 | — 684 | 467856 |
| № 4. | 100 : 010 | 40 50 | 49 47 | — 409 | 167281 |
| | 001 : 100 | 45 20 | 51 4 | — 332 | 110224 |
| № 5. | 100 : 010 | 59 20 | 55 2 | — 94 | 8836 |
| | 010 : 001 | 44 50 | 50 56 | — 340 | 115600 |
| | 001 : 100 | 56 40 | 54 17 | — 139 | 19321 |
| № 6. (Кол. Кочубея № 16). | 100 : 010 | 59 0 | 54 57 | — 99 | 9801 |
| № 7. (Кол. Кочубея № 22). | | 133 36 40 | 114 5 30 | + 534 | 285156 |
| № 8. (Кол. Кочубея № 32). | 100 : 010 | 132 53 50 | 113 53 29 | — 187 | 34969 |
| | 010 : 001 | 54 50 | 53 46 | — 170 | 28900 |
| | 001 : 100 | 53 0 | 53 15 | — 201 | 40401 |
| № 9. (Кол. Кочубея № 39). | 100 : 010 | 133 19 10 | 114 0 38 | + 242 | 58564 |
| | 010 : 001 | 132 59 30 | 113 55 6 | — 90 | 8100 |
| | 001 : 100 | 133 7 30 | 57 21 | + 45 | 2025 |
| № 10. (Кол. Кочубея № 39). | 100 : 010 | 3 20 | 56 10 | — 26 | 676 |
| | 010 : 001 | 7 50 | 57 26 | + 50 | 2500 |
| | 001 : 100 | 21 50 | 114 1 22 | + 286 | 81796 |
| № 11. (Кол. Кочубея № 39). | | 9 10 | 113 57 49 | + 73 | 5329 |
| | | 18 30 | 114 0 26 | + 230 | 52900 |
| № 12. (Кол. Кочубея № 39). | 100 : 010 | 3 20 | 113 56 10 | — 26 | 676 |
| | 010 : 001 | 3 10 | 56 8 | — 28 | 784 |
| | 001 : 100 | 6 30 | 57 4 | + 28 | 784 |
| № 14. (Кол. Кочубея № 39). | 100 : 010 | 0 30 | 55 22 | — 74 | 5476 |
| № 15. (Кол. Кочубея № 39). | 100 : 010 | 10 10 | 58 6 | + 90 | 8100 |
| № 16. (Кол. Кочубея № 39). | 100 : 010 | 132 54 50 | 53 46 | — 170 | 28900 |
| | 010 : 001 | 30 50 | 46 55 | — 581 | 337561 |
| | 001 : 100 | 49 40 | 52 18 | — 258 | 66564 |
| № 17. (Кол. Кочубея № 39). | | 133 4 20 | 56 28 | — 8 | 64 |
| № 18. (Кол. Кочубея № 44). | 100 : 010 | 2 50 | 56 2 | — 34 | 1156 |
| | 010 : 001 | 3 30 | 56 12 | — 24 | 576 |
| | 001 : 100 | 4 20 | 56 28 | — 8 | 64 |
| № 20. | 100 : 010 | 132 45 0 | 50 58 | — 338 | 114244 |
| № 21. (Кол. Гельсингф. Ун.). | | 51 0 | 52 41 | — 235 | 55225 |
| № 25. (Кол. Балашева). | 100 : 010 | 133 45 50 | 114 8 3 | + 687 | 471969 |
| | 010 : 001 | 34 10 | 4 49 | + 493 | 243049 |
| | 001 : 100 | 21 50 | 1 22 | + 286 | 81796 |
| № 45. (Кол. Кочубея № 16). | 100 : 010 | 132 52 0 | 113 52 58 | — 218 | 47524 |
| | 010 : 001 | 51 0 | 52 41 | — 235 | 55225 |
| | 001 : 100 | 133 11 30 | 58 28 | + 112 | 12544 |

| Измѣрены | | | Вычислены ξ | Разности въ секунд. | Квадраты разностей. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Красный — Урульга.** | | | | | |
| № 23. | 100 : 010[1] | 132°32′ 10″ | 113°47′ 18″ | — 558 | 311364 |
| | : 010[2] | 133 13 20 | 58 59 | + 143 | 20449 |
| | 010 : 001 | 132 50 10 | 52 27 | — 249 | 62001 |
| | 001[1]: 100 | 133 16 30 | 59 53 | + 197 | 38809 |
| | 001[2]: 100 | 132 31 50 | 47 12 | — 564 | 318096 |
| **Красно-бурые—Урульга.** | | | | | |
| №32. (Кол. Кочубея №80). | 100 : 010 | 133 18 0 | 114 0 18 | + 222 | 49284 |
| | 010 : 001 | 21 40 | 1 20 | + 284 | 80656 |
| | 001 : 100 | 3 50 | 113 56 19 | — 17 | 289 |
| №34. (Кол. Кочубея №82). | $\bar{1}00 : 0\bar{1}0$ | 11 40 | 58 31 | + 115 | 13225 |
| | $0\bar{1}0 : 00\bar{1}$ | 8 50 | 57 43 | + 67 | 4489 |
| | $00\bar{1} : \bar{1}00$ | 10 10 | 58 6 | + 90 | 8100 |
| №35. (Кол. Кочубея №92). | 100 : 010 | 19 40 | 114 0 46 | + 250 | 62500 |
| | 010 : 001 | 35 50 | 5 17 | + 521 | 271441 |
| | 001 : 100 | 38 0 | 5 53 | + 557 | 310249 |
| **Зелено-бурые — Шайтанка.** | | | | | |
| №27. (Кол. Кочубея №35). | 100 : 010 | 132 49 50 | 113 52 21 | — 255 | 65025 |
| №28. (Кол. Кочубея №51). | 100 : 010 | 133 6 0 | 56 56 | + 20 | 400 |
| | 010 : 001 | 7 10 | 57 15 | + 39 | 1521 |
| | 001 : 100 | 6 20 | 57 1 | + 25 | 625. |
| №29. (Кол. Кочубея №51). | 100 : 010 | 8 50 | 57 43 | + 67 | 4489 |
| | 010 : 001 | 6 20 | 57 1 | + 25 | 625 |
| | 001 : 100 | 132 59 10 | 55 0 | — 96 | 9216 |
| **Зеленые — Шайтанка.** | | | | | |
| №30. (Кол. Кочубея №52). | $0\bar{1}0 : 00\bar{1}$ | 133 16 10 | 59 47 | + 191 | 36481 |
| №31. (Кол. Кочубея №52). | $\bar{1}00 : 0\bar{1}0$ | 20 50 | 114 1 6 | + 270 | 72900 |
| | $0\bar{1}0 : 00\bar{1}$ | 9 10 | 57 49 | + 73 | 5329 |
| | $00\bar{1} : \bar{1}00$ | 17 40 | 0 12 | + 216 | 46656 |
| **Черные — Мурзинка.** | | | | | |
| № 36. (Кол. Балашева) | | 18 20 | 0 24 | + 228 | 51984 |
| № 38. (Кол. Горн. Инстит.). | 100 : 010 | 10 40 | 113 58 14 | + 98 | 9604 |
| | 010 : 001 | 28 30 | 114 3 14 | + 398 | 158404 |
| | 001 : 100 | 28 30 | 3 14 | + 398 | 158404 |
| № 40. (Кол. Горн. Инстит.). | 100 : 010 | 6 40 | 113 57 7 | + 31 | 961 |
| | 010 : 001 | 14 20 | 59 16 | + 160 | 25600 |
| | 001 : 100 | 11 10 | 58 23 | + 107 | 11449 |
| **Черный — Тамелла.** | | | | | |
| № 43. (Кол. Гельсингф. Ун.). | $0\bar{1}0 : \bar{1}00$ | 132 37 50 | 48 56 | — 460 | 211600 |
| | $0\bar{1}0$ : 001 | 52 50 | 53 12 | — 204 | 41616 |
| | | 133° 4′ 51″ (Средняя) | 113°56′ 36″ (Средняя) | | 5840909 (Сумма) |

$$X_3 = 113^\circ 56' 36'' = 410196 \text{ сек.} \quad n = 75 \quad n^2 = 5625$$

$$p_3 = 0{,}00048151752 \qquad 2\,\Sigma\varepsilon_3{}^2 = 11681818.$$

# IV ТАБЛ. — $P_I : p_{III}$ (100 : 11Ī).

| И З М Ѣ Р Е Н Ы. | | | Вычислены ξ | Разности въ секунд. | Квадраты разностей. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Красные — Шайтанка.** | | | | | |
| № 2. | 100 : 1Ī1 | 141°49′ 20″ | 114° 6′ 58″ | + 424 | 179776 |
| | : 11Ī | 140 46 20 | 113 34 49 | —1505 | 2265025 |
| | 010 : 11Ī | 142 5 20 | 114 14 40 | + 886 | 784996 |
| | : Ī11 | 141 10 0 | 113 47 14 | — 760 | 577600 |
| | 001 : Ī11 | 24 40 | 54 44 | — 310 | 96100 |
| | : 1Ī1 | 142 3 40 | 114 13 54 | + 840 | 705600 |
| № 4. | 100 : 11Ī | 140 35 0 | 113 28 42 | —1872 | 3504384 |
| № 5. | 010 : Ī11 | 141 24 40 | 54 44 | — 310 | 96100 |
| | 001 : Ī11 | 11 50 | 48 11 | — 703 | 494209 |
| № 6. (Кол. Кочубея № 19). | 100 : 11Ī | 39 0 | 114 1 54 | + 120 | 14400 |
| № 8. (Кол. Кочубея № 32). | 100 : 1Ī1 | 41 10 | 2 58 | + 184 | 33856 |
| прибл. | : 11Ī | 31 20 | 113 58 5 | — 109 | 11881 |
| прибл. | 010 : 11Ī | 7 40 | 46 2 | — 832 | 692224 |
| | : Ī11 | 34 40 | 59 45 | — 9 | 81 |
| | 001 : Ī11 | 29 10 | 57 0 | — 174 | 30276 |
| | : 1Ī1 | 55 10 | 114 9 48 | + 594 | 352836 |
| № 12. (Кол. Кочубея № 39). | 100 : 1Ī1 | 29 30 | 113 57 10 | — 164 | 26896 |
| | : 11Ī | 142 12 30 | 114 18 5 | +1091 | 1190281 |
| прибл | 010 : 11Ī | 141 23 40 | 113 54 13 | — 341 | 116281 |
| | : Ī11 | 12 20 | 48 27 | — 687 | 471969 |
| | 001 : Ī11 | 32 40 | 58 45 | — 69 | 4761 |
| | : 1Ī1 | 142 9 40 | 114 16 49 | +1015 | 1030225 |
| № 15 (Кол. Кочубея № 39). | 100 : 1Ī1 | 141 13 50 | 113 49 13 | — 641 | 410881 |
| | : 11Ī | 48 50 | 114 6 [illegible]4 | + 410 | 168100 |
| № 16. (Кол. Кочубея № 39). | 010 : 11Ī | 15 40 | 113 50 9 | — 585 | 342225 |
| | : Ī11 | 25 40 | 55 14 | — 280 | 78400 |
| | 001 : Ī11 | 16 40 | 50 40 | — 554 | 306916 |
| № 18. (Кол. Кочубея № 44). | 100 : 11Ī | 6 0 | 45 10 | — 884 | 781456 |
| | 010 : 11Ī | 13 30 | 49 2 | — 652 | 425104 |
| № 25. (Кол. Балашева). | 100 : 1Ī1 | 142 49 40 | 114 35 3 | +2109 | 4447881 |
| | : 11Ī | 141 45 20 | 5 1 | + 307 | 94249 |
| | 010 : 11Ī | 142 22 10 | 22 37 | +1363 | 1857769 |
| | : Ī11 | 141 54 50 | 9 39 | + 585 | 342225 |
| | 001 : Ī11 | 40 30 | 2 38 | + 164 | 26896 |
| | : 1Ī1 | 142 29 20 | 24 4 | +1450 | 2102500 |
| **Красно-бурый — Шайтанка.** | | | | | |
| № 24. (Кол. Кочубея № 24). | 100 : 11Ī | 141 50 30 | 7 32 | + 458 | 209764 |

| Измѣрены. | | | Вычислены ξ | Разности въ секунд. | Квадраты разностей. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Зеленые — Шайтанка.** | | | | | |
| №30. (Кол. Кочубея №52). | 0Ī0 : 1Ī1̄ | 141°38′ 10″ | 114° 1′ 29″ | + 95 | 9025 |
| | 001 : Ī11 | 38 20 | 1 34 | + 100 | 10000 |
| | : 1Ī1̄ | 32 10 | 113 58 30 | — 84 | 7056 |
| №33. (Кол. Кочубея №85). | 00Ī : Ī11 | 48 10 | 114 6 24 | + 390 | 152100 |
| **Черные — Мурзинка.** | | | | | |
| № 37. прибл. | 00Ī : 1Ī1̄ | 12 0 | 113 48 16 | — 698 | 487204 |
| № 40. (Кол. Горн. Инстит.) прибл. | Ī00 : Ī̄Ī1 | 23 30 | 54 8 | — 346 | 119716 |
| | | 141°35′ 35″ (Средняя) | 113°59′ 54″ (Средняя) | | 25059224 (Сумма) |

$X_4 = 113°59'54'' = 410394$ сек. $n = 42$ $n^2 = 1764$

$p_4 = 0{,}00003519662$ $2\Sigma\varepsilon_4^2 = 50118448.$

## V ТАБЛ. — $p_I : p_{II}$ ($\bar{1}11 : 1\bar{1}1$).

| Измѣрены. | | | Вычислены ξ | Разности въ секунд. | Квадраты разностей. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Красные — Шайтанка.** | | | | | |
| № 2. | Ī11 : 1Ī1 | 103°29′ 50″ | 114° 4′ 48 | + 388 | 150544 |
| | 111 : 11̄1 | 101 58 30 | 113 41 39 | —1001 | 1002001 |
| | 11Ī : Ī11 | 103 17 40 | 114 1 49 | + 209 | 43681 |
| № 4. | 1Ī1 : 111 | 102 52 50 | 113 55 37 | — 163 | 26569 |
| № 5. | 11Ī : Ī11 | 103 1 0 | 57 40 | — 40 | 1600 |
| №12. (Кол. Кочубея №39). | 111 : 1Ī1 | 41 40 | 114 7 42 | + 562 | 315844 |
| | 1Ī1 : 11Ī | 42 20 | 7 52 | + 572 | 327184 |
| прибл. | 11Ī : Ī11 | 102 31 20 | 113 50 9 | — 491 | 241081 |
| №16. (Кол. Кочубея №39). | Ī11 : 111 | 103 25 30 | 114 3 45 | + 325 | 105625 |
| **Зеленые — Шайтанка.** | | | | | |
| №30. (Кол. Кочубея №52). | 1Ī1̄ : Ī1Ī | 1 10 | 113 57 42 | — 38 | 1444 |
| | Ī1Ī : Ī̄Ī1 | 14 20 | 114 0 59 | + 159 | 25281 |
| | Ī̄Ī1 : 11Ī | 1 0 | 57 40 | — 40 | 1600 |

| И З М Ѣ Р Е Н Ы. | | | Вычислены ξ | Разности въ секунд. | Квакраты разностей. |
|---|---|---|---|---|---|
| №33. (Кол. Кочубея №85). | $1\bar{1}\bar{1} : \bar{1}1\bar{1}$ | 103°32′ 40 | 114° 5′ 30 | + 430 | 184900 |
| | $11\bar{1} : \bar{1}11$ | 36 30 | 6 27 | + 487 | 237169 |
| | $\bar{1}11 : 11\bar{1}$ | 32 50 | 5 33 | + 433 | 187489 |
| Черные — Мурзинка. | | | | | |
| № 37. | $1\bar{1}\bar{1} : \bar{1}1\bar{1}$ | 103 4 10 | 113 58 27 | + 7 | 49 |
| | $\bar{1}1\bar{1} : \bar{1}11$ | 2 40 | 58 5 | — 15 | 225 |
| | $111 : 11\bar{1}$ | 102 59 30 | 57 17 | — 63 | 3969 |
| № 39. | $1\bar{1}\bar{1} : \bar{1}1\bar{1}$ | 58 40 | 57 5 | — 75 | 5625 |
| | $\bar{1}1\bar{1} : \bar{1}11$ | 54 10 | 55 56 | — 144 | 20736 |
| | $1\bar{1}1 : 11\bar{1}$ | 45 50 | 53 50 | — 270 | 72900 |
| № 40. (Кол. Горн. Инстит.). | $111 : 1\bar{1}\bar{1}$ | 52 40 | 55 34 | — 166 | 27556 |
| № 41. | $11\bar{1} : \bar{1}1\bar{1}$ | 103 3 0 | 58 10 | — 10 | 100 |
| | $\bar{1}1\bar{1} : \bar{1}11$ | 102 53 0 | 55 39 | — 161 | 25921 |
| | $1\bar{1}1 : 11\bar{1}$ | 54 20 | 56 0 | — 140 | 19600 |
| № 42. | $1\bar{1}\bar{1} : 11\bar{1}$ | 51 0 | 55 9 | — 191 | 36481 |
| | $\bar{1}11 : \bar{1}11$ | 45 20 | 53 43 | — 277 | 76726 |
| | $\bar{1}11 : 1\bar{1}\bar{1}$ | 43 30 | 53 15 | — 305 | 93025 |
| | | 103° 3′ 49 (Средняя) | 113°58′ 20 (Средняя) | | 3234928 (Сумма) |

$X_5 = 133°58'20'' = 410300$ сек. $n = 28$ $n^2 = 784$

$p_5 = 0{,}00012117735$ $2\Sigma\varepsilon_5^2 = 6469856.$

## VI ТАБЛ. — K : $p_I$ ($111 : \bar{1}11$).

| И З М Ѣ Р Е Н Ы. | | | Вычислены ξ | Разности въ секунд. | Квадраты разностей. |
|---|---|---|---|---|---|
| Красные — Шайтанка. | | | | | |
| № 2. | $111 : \bar{1}11$ | 134°20′ 0″ | 114° 4′ 4″ | + 330 | 108900 |
| | $: 1\bar{1}1$ | 133 49 0 | 113 52 3 | — 391 | 152881 |
| | $: 111$ | 50 20 | 52 40 | — 354 | 125316 |
| № 5. | $111 : \bar{1}11$ | 134 1 30 | 57 0 | — 94 | 8836 |
| | $: 11\bar{1}$ | 8 0 | 59 30 | + 56 | 3136 |
| №8. (Кол. Кочубея №32). | $111 : \bar{1}11$ | 6 50 | 59 3 | + 29 | 841 |
| | $: 1\bar{1}1$ | 0 10 | 56 28 | — 126 | 15876 |
| | $: 11\bar{1}$ | 5 30 | 58 32 | — 2 | 4 |

| Измерены. | | | Вычислены ξ | Разности въ секунд | Квадраты разностей. |
|---|---|---|---|---|---|
| №14. (Кол. Кочубея №39). | 111 : $\bar{1}11$ | 134°43′ 30 | 114°12′ 53 | + 859 | 737881 |
| Желто-бурый — Шайтанка. | | | | | |
| № 26. | 111 : $\bar{1}11$ | 4 40 | 113 58 13 | — 21 | 441 |
| | 111 : $1\bar{1}1$ | 133 55 0 | 54 29 | — 245 | 60025 |
| Черный — Мурзинка. | | | | | |
| № 39. | $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ : $\bar{1}\bar{1}1$ | 134 3 30 | 57 46 | — 48 | 2304 |
| | | 134° 5′ 40 (Средняя) | 113°58′ 34 (Средняя) | | 1216441 (Сумма) |

$$X_6 = 113°58'34'' = 410314 \text{ сек.} \quad n = 12 \quad n^2 = 144$$
$$p_6 = 0{,}00005918906 \qquad 2\,\Sigma\varepsilon_6^{\,2} = 2432882.$$

---

Изъ приведенныхъ таблицъ вычисляю вѣроятнѣйшую величину плоскаго угла ξ основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина по формулѣ:

$$A = \frac{\Sigma pX}{\Sigma p},$$

гдѣ

$$\Sigma pX = p_1X_1 + p_2X_2 + p_3X_3 + \dots\dots\dots + p_NX_N$$
$$\Sigma p = p_1 + p_2 + p_3 + \dots\dots\dots + p_N$$

и N есть число рядовъ, или таблицъ наблюденій.

$$A = 113° \, 56' \, 56''.$$

Вѣсъ, соотвѣтствующій этой величинѣ, будучи вычисленъ по формулѣ

$$P = \frac{N}{2} \cdot \frac{\Sigma p}{\Sigma p(A - X)^2},$$

гдѣ

$$\Sigma p(A-X)^2 = p_1(A-X_1)^2 + p_2(A-X_2)^2 + \ldots\ldots\ldots + p_N(A-X_N),$$

равенъ

$$P = 3 \cdot \frac{0,00092442719}{3,50138591824} = 0,0007920525.$$

Средняя нормальная погрѣшность результатовъ, по формулѣ:

$$\Phi = \frac{1}{2\sqrt{\pi P}} = \frac{0,282095}{\sqrt{P}},$$

равна:

$$\Phi = \frac{0,282095}{\sqrt{0,0007920525}} = 10,02347''.$$

Вѣроятная погрѣшность результатовъ, по формулѣ:

$$F = \frac{0,4769363}{\sqrt{P}},$$

равна:

$$F = \frac{0,4769363}{\sqrt{0,0007920525}} = 16,94663''$$

Вѣроятнѣйшую величину плоскаго угла $\xi$ основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина въ $113°56'56''$ я и принимаю за истинную.

---

Величина плоскаго угла $\xi$ основнаго ромбоэдра составляетъ единственный кристаллографическій элементъ кристалловъ ромбоэдрической системы, т. е. эта величина плоскаго угла есть величина угла наклоненія ромбоэдрическихъ осей ихъ. Такимъ образомъ кристаллы турмалина имѣютъ величину угла ромбоэдрическихъ осей:

$$\xi = \eta = \zeta = 113°56'56''$$

Принявъ эту величину угла осей $\xi$ кристалловъ турмалина въ основу вычисленій, я вычисляю:

во 1-хъ, отношеніе абсолютныхъ величинъ гексагональныхъ осей кристалловъ турмалина

$$a:b:b:b=0{,}448051:1:1:1;$$

во 2-хъ, величины угловъ, образованныхъ плоскостями всѣхъ кристаллографическихъ формъ, встрѣченныхъ мною на кристаллахъ турмалина. Эти вычисленныя величины угловъ кристалловъ турмалина я привожу въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Первый столбецъ таблицы вычисленныхъ величинъ угловъ кристалловъ турмалина заключаетъ отношенія показателей тѣхъ плоскостей кристаллографическихъ формъ, вычисленныя величины угловъ наклоненія которыхъ находятся въ слѣдующихъ 2-хъ, 3-хъ и 4-хъ столбцахъ, и которыми Миллеръ обозначаетъ кристаллографическія формы. Во второмъ столбцѣ, обозначенномъ I, находятся мною вычисленныя величины угловъ кристалловъ турмалина, въ третьемъ, обозначенномъ II, величины тѣхъ же угловъ, вычисленныя Брукомъ и Деклуазо, т. е. тѣ, которыя приводятся въ руководствахъ этихъ авторовъ, и въ основаніе вычисленій которыхъ была принята величина вершиннаго ребровага угла основнаго ромбоэдра въ 133°8′, или величина плоскаго угла того же ромбоэдра въ 113°57′34″; въ четвертомъ —, обозначенномъ III, величины вычисленныя Гаю (Г.), Розе (Р.) и Мариньякомъ (Мар.), причѣмъ въ основу вычисленій была принята величина вершиннаго ребровага угла основнаго ромбоэдра въ 133°26′. Наконецъ, въ пятомъ стобцѣ я привожу среднія измѣренныя величины угловъ. Звѣздочка обозначаетъ среднія измѣренныя величины тѣхъ угловъ, которыя служили для полученія вѣроятнѣйшей величины плоскаго угла $\xi$ основнаго ромбоэдра.

## Таблица вычисленныхъ величинъ угловъ кристалловъ турмалина.

| | I<br>ξ=113°56′56″<br>Ер. | II<br>ξ=113°57′34″<br>Брукъ и Декл. | III<br>PP =133°26′<br>Г., Р. и Мар. | Среднія измѣренныя величины. |
|---|---|---|---|---|
| $P_{I}$ (100 : 111) K | 152°38′ 40″ | 152°40′ | 152°51′ Г. | *152°37′ 8″ Ер. |
| : 010) $P_{II}$ | 133 6 0 | 133 8 | 133 26 » | *133 4 51 » |
| : 2$\bar{1}\bar{1}$) $П_{I}$ | 117 21 20 | — | 117 9 » | 117 24 33 » |
| : 11$\bar{2}$) $П_{VI}$ | 103 16 57 | 103 16 | — | 103 15 17 » |
| : 1$\bar{1}$0) $п_{I}$ | 113 27 0 | 113 26 | 113 13 » | *113 28 47 » |
| $a_{I}$ (877 : 111) K | 178 39 10 | | | |
| : 100) $P_{I}$ | 153 59 30 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 151 56 55 | | | |
| : 11$\bar{2}$) $П_{VI}$ | 90 40 25 | | | |
| : 1$\bar{1}$0) $п_{I}$ | 91 9 59 | | | |
| : 787) $a_{II}$ | 177 40 2 | | | |
| (311 : 111) K | 168 18 29 | | | |
| : 100) $P_{I}$ | 164 20 12 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 145 19 36 | | | |
| : 11$\bar{2}$) $П_{VI}$ | 95 52 10 | | | |
| : 1$\bar{1}$0) $п_{I}$ | 100 12 9 | | | |
| : 131) | 159 35 43 | | | |
| (10 1 1 : 111) K | 158 47 33 | | | |
| : 100) $P_{I}$ | 173 51 7 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 138 9 35 | | | |
| : 11$\bar{2}$) $П_{VI}$ | 100 25 14 | — | 100 17 Мар. | 100 0 Мар. |
| : 1$\bar{1}$0) $п_{I}$ | 108 15 25 | — | 108 2 » | 108 0 » |
| : 1 10 1) | 143 29 9 | — | 143 57 » | 144 0 » |
| (6$\bar{1}\bar{1}$ : 111) K | 137 50 35 | | | |
| : 100) $P_{I}$ | 165 11 54 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 120 16 43 | | | |
| : 11$\bar{2}$) $П_{VI}$ | 109 36 29 | | | |
| : 1$\bar{1}$0) $п_{I}$ | 125 32 17 | | | |
| : $\bar{1}$61) | 108 55 25 | | | |
| (4$\bar{1}\bar{1}$ : 111) K | 127 42 34 | 127 44 | | |
| : 100) $P_{I}$ | 155 3 53 | 155 4 | — | 156 0 Декл. |
| : 010) $P_{II}$ | 111 11 31 | | | |
| : 11$\bar{2}$) $П_{VI}$ | 113 18 4 | | | |
| : 1$\bar{1}$0) $п_{I}$ | 133 14 46 | 133 14 | | |
| : $\bar{1}$41) | 93 30 28 | 93 33 | | |

| | I<br>ξ=113°56′56″<br>Ер. | II<br>ξ=113°57′34″<br>Брукъ и Декл. | III<br>PP = 133°26′<br>Г., Р. и Мар. | Среднія измѣренныя величины. |
|---|---|---|---|---|
| (31̄1̄ : 111) K | 115°47′26″ | 115°49′ | | |
| : 100) $P_{I}$ | 143 8 46 | — | 143° 8′ Г. | |
| : 010) $P_{II}$ | 100 20 39 | | | |
| : 112) $П_{VI}$ | 116 45 22 | | | |
| : 11̄0) $п_{I}$ | 141 14 19 | 141 14 | | |
| : 1̄31̄) | 77 31 32 | 77 33 | | |
| $д_{I}$ (011 : 111) K | 165 29 47 | 165 31 | 165 36 » | |
| : 010) $P_{II}$ | 156 33 0 | 156 34 | 156 43 » | 156°27′ 2″ Ер. |
| : 100) $P_{I}$ | 138 8 28 | — | — | 137 41 0 » |
| : 1̄21̄) $П_{II}$ | 97 11 36 | | | |
| : 1̄10) $п_{IV}$ | 102 31 34 | — | 102 26 » | |
| : 101) $д_{II}$ | 154 56 51 | 154 58 | 155 9 » | 154 29 20 » |
| : 1̄11) $р_{I}$ | 148 31 32 | — | — | 148 47 20 » |
| (4̄55 : 111) K | 142 11 13 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 147 24 30 | | | |
| : 1̄21̄) $П_{II}$ | 107 51 4 | — | 107 41 Мар. | 107 30 Мар. |
| : 1̄10) $п_{IV}$ | 122 4 11 | | | |
| : 54̄5) | 115 51 38 | — | 116 30 » | 116 30 » |
| : 1 10 1) | 147 55 49 | — | 148 15 » | 148 20 » |
| $р_{I}$ (1̄11 : 111) K | 134 1 20 | 134 3 | — | *134 5 40 Ер. |
| : 010) $P_{II}$ | 141 29 2 | 141 30 | 141 40 Г. | *141 35 35 » |
| : 1̄21̄) $П_{II}$ | 111 4 18 | 111 4 | — | 111 9 0 » |
| : 1̄10) $п_{IV}$ | 128 30 58 | 128 30 | — | 128 24 43 » |
| : 11̄1) $р_{II}$ | 102 58 4 | 103 1 | 103 20 » | *103 3 49 » |
| $ж_{I}$ (4̄33 : 111) K | 118 54 35 | 118 56 | | |
| : 010) $P_{II}$ | 129 5 12 | | | |
| : 2̄11) $П_{IV}$ | 151 5 25 | — | 150 53 Р. | |
| : 1̄21̄) $П_{II}$ | 115 57 24 | | | |
| : 1̄10) $п_{IV}$ | 139 7 50 | | | |
| : 34̄3) $ж_{II}$ | 81 24 19 | 81 26 | | |
| : 1̄11) $р_{I}$ | 164 53 15 | — | 164 51 » | 164 52 10 » |
| $з_{I}$ (1̄0̄ 7 7 : 111) K | 114 27 21 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 125 13 42 | | | |
| : 1̄21) $П_{II}$ | 117 4 26 | | | |
| : 1̄10) $п_{IV}$ | 142 1 46 | | | |
| : 7 1̄0̄ 7) $з_{II}$ | 75 56 28 | | | |
| : 1̄11) $р_{I}$ | 160 26 1 | | | |
| : 3̄22) $и_{I}$ | 176 40 46 | — | — | 177 4 20 » |
| $и_{I}$ (3̄22 : 111) K | 111 8 7 | 111 9 | | |
| : 010) $P_{II}$ | 122 18 48 | | | |
| : 2̄11) $П_{IV}$ | 158 51 53 | — | 158 43 » | 158 56 0 » |

| | I<br>$\xi = 113^\circ 56' 56''$<br>Ėр. | II<br>$\xi = 113^\circ 57' 34''$<br>Брукъ и Декл. | III<br>$PP = 133^\circ 26'$<br>Г., Р. и Мар. | Среднія измѣренныя величины. |
|---|---|---|---|---|
| : $\bar{1}2\bar{1}$) $П_{II}$ | 117°47′55″ | | | |
| : 110) $п_{IV}$ | 143 52 43 | — | — | 143°34′50″ Ер. |
| : $2\bar{3}2$) $и_{II}$ | 72 14 34 | 72°16′ | | |
| : $\bar{1}11$) $p_{I}$ | 157 6 47 | — | 157° 1′ Р. | 157 2 0 » |
| (744 : 111) K | 99 57 58 | 99 58 (Дана) | | |
| : 010) $P_{II}$ | 112 20 1 | | | |
| : $\bar{1}2\bar{1}$) $П_{II}$ | 119 30 7 | | | |
| : $\bar{1}10$) $п_{IV}$ | 148 32 5 | | | |
| : 474) | 62 55 50 | | | |
| $i_{IV}$ ($\bar{1}70$ : 111) K | 146 56 9 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 173 24 23 | — | — | 173 31 50 » |
| : 001) $P_{III}$ | 130 8 42 | | | |
| : 100) $P_{I}$ | 126 30 23 | | | |
| : $\bar{1}2\bar{1}$) $П_{II}$ | 122 49 6 | | | |
| : $\bar{2}11$) $П_{IV}$ | 108 58 37 | | | |
| : $11\bar{2}$) $П_{VI}$ | 102 31 14 | | | |
| : $\bar{1}10$) $п_{IV}$ | 120 2 37 | | | |
| : 011) $п_{III}$ | 115 58 52 | — | — | 115 33 0 » |
| : $\bar{1}01$) $п_{V}$ | 93 35 17 | | | |
| : $70\bar{1}$) $i_{II}$ | 123 36 31 | | | |
| : $\bar{1}20$) $C_{IV}$ | 157 35 3 | — | — | 158 14 50 » |
| : $\bar{1}02$) $C_{V}$ | 117 28 14 | — | — | 117 20 0 » |
| $к_{IV}$ ($\bar{2}70$ : 111) K | 139 44 12 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 165 28 3 | — | — | 166 10 10 » |
| : 001) $P_{III}$ | 125 56 51 | | | |
| : $\bar{1}2\bar{1}$) $П_{II}$ | 123 33 11 | | | |
| : $\bar{2}11$) $П_{IV}$ | 115 44 20 | | | |
| : $11\bar{2}$) $П_{VI}$ | 101 28 5 | | | |
| : $\bar{1}10$) $п_{IV}$ | 127 58 57 | | | |
| : $01\bar{1}$) $п_{III}$ | 117 35 52 | | | |
| : $\bar{1}01$) $п_{V}$ | 97 51 38 | | | |
| : $70\bar{2}$) $к_{II}$ | 111 55 41 | | | |
| : $\bar{1}30$) $л_{IV}$ | 177 2 21 | — | — | 176 28 0 » |
| : $\bar{1}70$) $i_{IV}$ | 172 3 40 | — | — | 172 38 40 » |
| $т_{II}$ (755 : 111) K | 140 32 42 | | | |
| : 100) $P_{I}$ | 150 22 55 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 142 14 54 | | | |
| : 001) $P_{III}$ | 113 24 41 | | | |
| : $11\bar{2}$) $П_{VI}$ | 128 53 0 | | | |
| : $2\bar{1}\bar{1}$) $П_{I}$ | 113 32 42 | | | |
| : $\bar{1}2\bar{1}$) $П_{II}$ | 103 11 42 | | | |
| : 101) $п_{II}$ | 126 22 28 | | | |
| : $01\bar{1}$) $п_{III}$ | 119 37 5 | — | — | 120 1 0 » |
| : $1\bar{1}0$) $п_{I}$ | 95 40 21 | | | |

| | I<br>ξ=113°56′56″<br>Ер. | II<br>ξ=113°57′34″<br>Брукъ и Декл. | III<br>PP = 133°26′<br>Г., Р. и Мар. | Среднія измѣренныя величины. |
|---|---|---|---|---|
| : 5̄75) $т_{IV}$ | 113°13′12″ | | | |
| : 110) $д_{III}$ | 154 47 12 | — | — | 155° 2′ 0″ Ер. |
| : 121̄) $у_{III}$ | 162 32 19 | — | — | 162 45 0 » |
| $C_{III}$ (021̄ : 111) K | 126 9 1 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 150 59 26 | 151° 0′ | 151° 5′ Г. | 151 15 2 » |
| : 100) $P_{I}$ | 116 59 20 | | | |
| : 1̄21̄) $П_{II}$ | 139 43 43 | | | |
| : 112̄) $П_{VI}$ | 127 37 4 | 127 20 | | |
| : 2̄11) $П_{IV}$ | 98 46 40 | | | |
| : 011̄) $п_{III}$ | 142 27 34 | 142 26 | 142 8 » | 142 30 54 » |
| : 1̄10) $п_{IV}$ | 121 54 43 | 121 54 | — | 122 39 0 » |
| : 101̄) $п_{II}$ | 105 19 33 | | | |
| : 1̄20) $C_{IV}$ | 149 20 54 | 149 21 | 149 26 » | 149 41 50 » |
| : 201̄) $C_{II}$ | 116 10 34 | 116 12 | 116 22 » | 115 51 25 » |
| : 111̄) $р_{III}$ | 148 5 17 | 148 6 | — | 148 20 30 » |
| $л_{III}$ (031̄ : 111) K | 136 59 40 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 162 30 25 | 162 31 | 162 34 Р. | |
| : 100) $P_{I}$ | 124 14 5 | | | |
| : 1̄21̄) $П_{II}$ | 131 27 37 | | | |
| : 112̄) $П_{VI}$ | 118 13 28 | | | |
| : 2̄11) $П_{IV}$ | 100 54 16 | 100 54 | | |
| : 011̄) $п_{III}$ | 130 56 35 | 130 55 | 130 43 » | |
| : 1̄10) $п_{IV}$ | 119 26 17 | 119 26 | | |
| : 101̄) $п_{II}$ | 99 25 45 | | | |
| : 1̄30) $л_{IV}$ | 161 8 30 | 161 9 | | |
| : 301̄) $л_{II}$ | 121 7 26 | 121 9 | | |
| : 021̄) $C_{III}$ | 168 29 1 | — | — | 169 2 0 » |
| $м_{III}$ (032̄ : 111) K | 113 54 50 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 138 12 11 | 138 12 | 138 12 Г. | 138 7 35 » |
| : 100) $P_{I}$ | 108 10 15 | | | |
| : 1̄21̄) $П_{II}$ | 147 1 22 | 147 0 | | |
| : 112̄) $П_{VI}$ | 137 13 30 | | | |
| : 2̄11) $П_{IV}$ | 96 1 9 | | | |
| : 011̄) $п_{III}$ | 155 14 49 | 155 14 | — | 155 33 55 » |
| : 1̄10) $п_{IV}$ | 123 0 57 | 123 1 | | |
| : 101̄) $п_{II}$ | 111 17 59 | | | |
| : 2̄30) $м_{IV}$ | 137 24 2 | 137 24 | 137 26 » | |
| : 302̄) $м_{II}$ | 113 58 6 | 113 59 | 114 4 » | |
| $у_{II}$ (211̄ : 111) K | 145 36 43 | | | |
| : 100) $P_{I}$ | 158 18 0 | 158 19 | 158 25 » | 158 13 10 » |
| : 010) $P_{II}$ | 141 26 37 | 141 29 | | |
| : 001) $P_{III}$ | 119 11 26 | | | |
| : 112̄) $П_{VI}$ | 122 15 16 | | | |
| : 21̄1̄) $П_{I}$ | 115 16 26 | | | |

| | I<br>$\xi$=113°56′56″<br>Ер. | II<br>$\xi$=113°57′34″<br>Брукъ и Декл. | III<br>PP = 133°26′<br>Г., Р. и Мар. | Среднія измѣренныя величины. |
|---|---|---|---|---|
| : 121) $П_{II}$ | 96° 7′ 38″ | | | |
| : 10$\bar{1}$) $п_{II}$ | 123 41 4 | — | — | 123°44′ 35″ Ер. |
| : 01$\bar{1}$) $п_{III}$ | 111 42 0 | 111°41′ | — | 111 41 50 » |
| : 1$\bar{1}$0) $п_{I}$ | 100 39 13 | 100 36 | | |
| : 12$\bar{1}$) $у_{III}$ | 158 41 33 | 158 47 | | |
| : 2$\bar{1}$1) $у_{I}$ | 136 36 0 | — | 136°50′ Г. | |
| : 110) $д_{III}$ | 158 50 30 | — | 158 48 » | 158 47 5 » |
| : 11$\bar{1}$) $р_{III}$ | 163 11 2 | — | — | 163 25 0 » |
| (56$\bar{6}$ : 111) K | 129 57 48 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 140 15 43 | 142 31 | — | 142 38 Декл. |
| : 100) $P_{I}$ | 136 18 59 | | | |
| : 001) $P_{III}$ | 102 39 58 | | | |
| : 11$\bar{2}$) $П_{VI}$ | 139 50 39 | | | |
| : $\bar{1}$21) $П_{II}$ | 115 35 38 | | | |
| : 2$\bar{1}\bar{1}$) $П_{I}$ | 109 24 31 | | | |
| : 01$\bar{1}$) $п_{III}$ | 133 41 1 | 133 30 | | |
| : 10$\bar{1}$) $п_{II}$ | 129 16 50 | | | |
| : $\bar{1}$10) $п_{IV}$ | 93 17 58 | | | |
| : 65$\bar{6}$) | 173 24 3 | | | |
| : $\bar{6}$65) | 92 37 58 | | | |
| : 11$\bar{1}$) $р_{III}$ | 174 49 57 | 175 0 | — | 175 0 » |
| (34$\bar{4}$ : 111) K | 127 31 35 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 139 18 27 | | | |
| : 100) $P_{I}$ | 133 18 0 | | | |
| : 001) $P_{III}$ | 100 18 39 | | | |
| : 11$\bar{2}$) $П_{VI}$ | 141 59 2 | | | |
| : $\bar{1}$21) $П_{II}$ | 118 12 36 | | | |
| : 2$\bar{1}\bar{1}$) $П_{I}$ | 108 22 8 | | | |
| : 01$\bar{1}$) $п_{III}$ | 136 42 0 | 136 41 (Дана) | | |
| : 10$\bar{1}$) $п_{II}$ | 129 33 14 | | | |
| : $\bar{1}$10) $п_{IV}$ | 95 13 10 | | | |
| : 43$\bar{4}$) | 169 33 40 | | | |
| : $\bar{4}$43) | 100 53 32 | | | |
| $н_{III}$ (12$\bar{2}$ : 111) K | 118 11 42 | | | |
| : 010) $P_{II}$ | 134 28 2 | 134 28 | | |
| : 100) $P_{I}$ | 122 8 17 | | | |
| : 001) $P_{III}$ | 91 31 8 | | | |
| : 11$\bar{2}$) $П_{VI}$ | 148 48 56 | 148 48 | | |
| : $\bar{1}$2$\bar{1}$) $П_{II}$ | 127 40 2 | — | — | 127 38 15 Ер. |
| : 2$\bar{1}\bar{1}$) $П_{I}$ | 104 8 53 | | | |
| : 01$\bar{1}$) $п_{III}$ | 147 51 43 | 147 51 | 147 42 Р. | |
| : 10$\bar{1}$) $п_{II}$ | 129 25 33 | | | |
| : $\bar{1}$10) $п_{IV}$ | 102 13 18 | 102 13 | | |
| : 21$\bar{2}$) $н_{II}$ | 155 33 25 | | | |
| : $\bar{2}$21) $н_{IV}$ | 101 8 54 | | | |

| | I<br>ξ=113°56′56″<br>Ер. | II<br>ξ=113°57′34″<br>Брукъ и Декл. | III<br>PP = 133°26′<br>Г., Р. и Мар | Среднія измѣренныя величины. |
|---|---|---|---|---|
| : $22\bar{3}$) $u_{III}$ | 165°32′50″ | — | — | 165°28′30″ Ер. |
| : $11\bar{1}$) $p_{III}$ | 160 39 15 | — | 160°38′ Р. | |
| ($31\bar{2}$ : 111) K | 131 34 7 | | | |
| : 100) $P_I$ | 149 55 27 | 149°56′ | — | 149 30 Декл. |
| : 010) $P_{II}$ | 128 57 29 | | | |
| : 001) $P_{III}$ | 105 53 34 | | | |
| : $11\bar{2}$) $\Pi_{VI}$ | 133 21 30 | 133 20 | | |
| : $2\bar{1}\bar{1}$) $\Pi_I$ | 126 55 22 | | | |
| : $\bar{1}2\bar{1}$) $\Pi_{II}$ | 94 55 23 | | | |
| : $10\bar{1}$) $п_{II}$ | 138 0 24 | | | |
| : $01\bar{1}$) $п_{III}$ | 116 28 59 | | | |
| : $1\bar{1}0$) $п_I$ | 107 17 41 | 107 17 | | |
| : $13\bar{2}$) | 145 24 37 | | | |
| : $3\bar{2}1$) | 127 2 2 | | | |
| : $11\bar{1}$) $p_{III}$ | 162 42 19 | 162 43 | — | 162 42 » |
| $x_{II}$ ($9\bar{5}7$ : 111) K | 133 10 19 | | | |
| : 100) $P_I$ | 147 8 42 | | | 149 0 » |
| : $11\bar{2}$) $\Pi_{VI}$ | 135 4 7 | | | |
| : $2\bar{1}\bar{1}$) $\Pi_I$ | 120 22 35 | | | |
| : $\bar{1}2\bar{1}$) $\Pi_{II}$ | 101 40 11 | | | |
| : $10\bar{1}$) $п_{II}$ | 134 28 57 | | | |
| : $01\bar{1}$) $п_{III}$ | 121 42 11 | | | |
| : $1\bar{1}0$) $п_I$ | 100 5 19 | | | |
| : $5\bar{9}7$) | 159 49 21 | | | |
| : $97\bar{5}$) | 116 35 38 | | | |
| : $11\bar{1}$) $p_{III}$ | 169 54 41 | | | 169 35 » |
| : $31\bar{2}$) | 172 47 38 | | | 172 0 » |
| ($53\bar{4}$ : 111) K | 133 22 0 | | | |
| : 100) $P_{II}$ | 146 32 48 | 149 11 | | |
| : $11\bar{2}$) $\Pi_{VI}$ | 135 16 36 | | | |
| : $2\bar{1}\bar{1}$) $\Pi_I$ | 119 14 26 | | | |
| : $\bar{1}2\bar{1}$) $\Pi_{II}$ | 102 49 43 | | | |
| : $10\bar{1}$) $п_{II}$ | 133 48 27 | | | |
| : $01\bar{1}$) $п_{III}$ | 122 34 31 | | | |
| : $1\bar{1}0$) $п_I$ | 98 50 56 | 100 23 | | |
| : $35\bar{4}$) | 162 18 7 | | | |
| : $5\bar{4}3$) | 114 50 58 | | | |
| : $11\bar{1}$) $p_{III}$ | 171 9 4 | 169 37 | | |
| : $31\bar{2}$) | 171 33 15 | 173 6 | | |
| ($52\bar{1}$ : 111) K | 155 51 55 | | | |
| : $2\bar{1}\bar{1}$) $\Pi_I$ | 110 44 19 | | 110 29 Мар. | 110 40 Мар. |
| : $10\bar{1}$) $п_{II}$ | 114 8 5 | | 113 50 » | 113 48 » |
| : $1\bar{1}0$) $п_I$<br>: $01\bar{1}$) $п_{III}$ | } 101 47 49 | | | |

| | I<br>ξ=113°56′56″<br>Ер. | II<br>ξ=113°57′34″<br>Брукъ и Декл. | III<br>PP = 133°26′<br>Г., Р. и Мар. | Среднія измѣренныя величины. |
|---|---|---|---|---|
| : 25$\bar{1}$) | 156°24′23″ | — | 156°41′ Мар. | |
| : 10 1 1) | 168 12 11 | — | 168 22 » | 169° 0′ Мар. |
| (14 5 $\overline{13}$ : 111) K | 115 58 4 | | | |
| : 11$\bar{2}$) П$_{VI}$ | 148 9 31 | | | |
| : 2$\bar{1}$$\bar{1}$) П$_{I}$ | 132 48 47 | | | |
| : 1$\bar{2}$1) П$_{V}$ | 99 46 56 | — | 99 45 » | 100 0 » |
| : 10$\bar{1}$) п$_{II}$ | 151 59 12 | | | |
| : 01$\bar{1}$) п$_{III}$ | 126 3 17 | | | |
| : 1$\bar{1}$0) п$_{I}$ | 107 6 52 | | | |
| : 1 10 1) | 118 0 48 | — | 118 19 » | 118 4 » |
| (29 11 $\overline{25}$ : 111) K | 121 19 59 | | | |
| : 11$\bar{2}$) П$_{VI}$ | 143 48 51 | | | |
| : 10$\bar{1}$) п$_{II}$ | 147 0 37 | | | |
| : 01$\bar{1}$) п$_{III}$ | 123 59 56 | | | |
| : 1$\bar{1}$0) п$_{I}$ | 106 14 9 | | | |
| : 11 29 $\overline{25}$) | 147 31 43 | | | |
| : 29 $\overline{25}$ 11) | 65 58 46 | | | |
| Ц$_{II}$ (3$\bar{1}$$\bar{2}$ : 100) P$_{I}$ | 116 49 21 | — | — | 116 49 55 Ер. |
| : 00$\bar{1}$) $_{III}$P | 107 30 25 | | | |
| : 0$\bar{1}$0) $_{II}$P | 98 39 2 | | | |
| : 2$\bar{1}$$\bar{1}$) П$_{I}$ | 169 6 24 | 169°6′ | 169 6 23 Г. | » |
| : 11$\bar{2}$) П$_{VI}$ | 130 53 36 | — | — | 130 44 26 » |
| : 1$\bar{2}$1) П$_{V}$ | 109 6 24 | — | — | 109 7 40 » |
| : 10$\bar{1}$) п$_{II}$ | 160 53 36 | 160 54 | 160 53 37 » | |
| ц$_{II}$ (4$\bar{1}$$\bar{3}$ : 100) P$_{I}$ | 116 11 54 | | | |
| : 00$\bar{1}$) $_{III}$P | 109 20 10 | | | |
| : 0$\bar{1}$0) $_{II}$P | 96 20 12 | | | |
| : 2$\bar{1}$$\bar{1}$) П$_{I}$ | 163 53 52 | 163 54 | 163 54 Р. | |
| : 10$\bar{1}$) п$_{II}$ | 166 6 8 | 166 6 | | |
| пч ($\bar{5}$14 : $\bar{1}$00) $_{I}$P | 115 44 3 | | | |
| : 001) P$_{III}$ | 110 19 32 | | | |
| : 010) P$_{II}$ | 94 58 54 | | | |
| : $\bar{2}$11) П$_{IV}$ | 160 53 36 | | | |
| : $\bar{1}$01) п$_{V}$ | 169 6 24 | — | — | 168 38 0 » |
| : $\bar{1}$10) п$_{IV}$ | 130 53 36 | — | — | 131 37 0 » |
| Ф$_{II}$ (7$\bar{1}$$\bar{6}$ : 100) P$_{I}$ | 115 8 18 | | | |
| : 00$\bar{1}$) $_{III}$P | 111 21 12 | | | |
| : 0$\bar{1}$0) $_{II}$P | 93 28 45 | | | |
| : 2$\bar{1}$$\bar{1}$) П$_{I}$ | 157 35 20 | | | |
| : 10$\bar{1}$) п$_{II}$ | 172 24 40 | | | |
| : 01$\bar{1}$) п$_{III}$ | 112 24 40 | — | — | 112 9 0 » |

| | I<br>$\xi$=113°56′56″<br>Ер. | II<br>$\xi$=113°57′34″<br>Брукъ и Декл. | III<br>PP = 133°26′<br>Г., Р. и Мар. | Среднія измѣренныя величины. |
|---|---|---|---|---|
| $(5\bar{2}\bar{3}$ : 100) $P_{I}$ | 117° 9′ 36″ | | | |
| : 001) ${}_{III}P$ | 105 53 44 | | | |
| : 0$\bar{1}$0) ${}_{II}P$ | 100 31 14 | | | |
| : 21$\bar{1}$) $\Pi_{I}$ | 173 24 48 | — | — | 173°40′ 40″ Ер. |
| : 10$\bar{1}$) $\text{п}_{II}$ | 156 35 12 | | | |
| $(7\bar{3}\bar{4}$ : 100) $P_{I}$ | 117 15 19 | — | — | 117 14 30 » |
| : 00$\bar{1}$) ${}_{III}P$ | 105 10 13 | | | |
| : 0$\bar{1}$0) ${}_{II}P$ | 101 19 7 | | | |
| : 2$\bar{1}\bar{1}$) $\Pi_{I}$ | 175 17 6 | | | |
| : 11$\bar{2}$) $\Pi_{VI}$ | 124 42 54 | — | — | 124 7 55 » |
| : 10$\bar{1}$) $\text{п}_{I}$ | 154 42 54 | | | |
| $\text{ш}_{II}$ $(9\bar{4}\bar{5}$ : 100) $P_{I}$ | 117 17 41 | | | |
| : 00$\bar{1}$) ${}_{III}P$ | 104 45 34 | | | |
| : 0$\bar{1}$0) ${}_{II}P$ | 101 45 35 | | | |
| : 2$\bar{1}\bar{1}$) $\Pi_{I}$ | 176 19 46 | | | |
| : 10$\bar{1}$) $\text{п}_{II}$ | 153 40 14 | — | — | 153 27 5 » |
| : 1$\bar{1}$0) $\text{п}_{I}$ | 146 19 46 | — | — | 146 17 10 » |
| : 1$\bar{1}\bar{1}$) ${}_{I}p$ | 135 51 23 | — | — | 136 6 5 » |

# ГЛАВА IV.

Скучиваніемъ кристалла я назвалъ въ предисловіи такое непараллельное сростаніе недѣлимыхъ его, при которомъ одно недѣлимое бываетъ повернуто, относительно другаго, въ плоскости наиболѣе обыкновеннаго пояса, вокругъ нормалы этой плоскости, на уголъ очень незначительный. При этомъ сростаніи двухъ недѣлимыхъ, онѣ сохраняютъ параллельными только плоскости поясовъ, въ которыхъ происходило скучиваніе, остальныя же плоскости какъ поясовъ, такъ и кристаллографическихъ формъ должны быть наклонены другъ къ другу. Такимъ образомъ основное положеніе понятія о скучиваніи есть то, что два недѣлимыя сростаются въ плоскости наиболѣе обыкновеннаго пояса. Выходя изъ этого положенія я долженъ допустить возможность существованія скучиванія недѣлимыхъ у кристалловъ турмалина, а слѣд. и у всѣхъ кристалловъ, кристаллизующихся въ гексагональной системы, въ плоскостяхъ поясовъ:

1-го случая [111]
2-го » $[01\bar{1}]$, $[\bar{1}01]$ и $[1\bar{1}0]$
3-го » $[\bar{1}\bar{1}2]$, $[2\bar{1}\bar{1}]$ и $[\bar{1}2\bar{1}]$
4-го » [001], [100] и [010]
5-го » [011], [101] и [110], какъ наиболѣе обыкновенныхъ для гексагональной системы и встрѣчающихся почти на каждомъ кристаллѣ этой системы. Разсмотримъ эти пять случаевъ

отдѣльно и посмотримъ, на сколько каждый изъ нихъ приложимъ для объясненія вышеупомянутыхъ разностей между величинами одноимянныхъ ребровыхъ угловъ ромбоэдровъ кристалловъ турмалина, для объясненія существованія поліэдріи конечной плоскости ихъ въ видѣ вышеупомянутыхъ трегранныхъ пирамидокъ, поліэдріи плоскостей основнаго ромбоэдра ихъ въ видѣ трехъ плоскостей, замѣняющихъ всю плоскость этого ромбоэдра, и поліэдріи плоскостей призмъ ихъ.

Для объясненія пяти случаевъ скучиванія недѣлимыхъ я привожу на табл. VIII пять фиг. 16, 17, 18, 19 и 20. Всякая сферическая проэкція какого-либо кристалла есть проэкція одного недѣлимаго кристалла. Если на сферическую проэкцію одного недѣлимаго я нанесу полюсы втораго недѣлимаго, скученнаго съ первымъ въ плоскости какого-либо наиболѣе обыкновеннаго пояса, то одноимянные полюсы этого втораго недѣлимаго должны быть удалены отъ тѣхъ же полюсовъ перваго недѣлимаго на болѣе или менѣе значительное разстояніе. Исключеніе составляютъ полюсы нормалъ тѣхъ плоскостей поясовъ двухъ недѣлимыхъ, въ которыхъ происходило скучиваніе. Эти плоскости поясовъ двухъ недѣлимыхъ сливаются другъ съ другомъ, по сему случаю должны слиться и ихъ нормалы, и ихъ полюсы, слѣд. два недѣлимыя, скученныя въ плоскости какого-либо пояса, имѣютъ на сферической проэкціи кристалла одинъ общій полюсъ нормалы плоскости скучиванія. Если я нанесу на сферическую проэкцію перваго недѣлимаго большіе круги поясовъ втораго недѣлимаго, то эти круги должны перекрещиваться другъ съ другомъ, за исключеніемъ большихъ круговъ поясовъ, въ плоскости которыхъ происходило скучиваніе, которые должны слиться другъ съ другомъ. На фиг. 16, 17, 18, 19 и 20, сохранена одна и таже часть сферической проэкціи кристалловъ турмалина, именно часть, заключающаяся между полюсами $P_{I}(100)$, $P_{II}(010)$ и $P_{III}(001)$. Каждый полюсъ какъ плоскостей $P_{I}(100)$, $P_{II}(010)$ и $P_{III}(001)$, такъ и плоскости К (111), повторенъ на фигурахъ по нѣскольку разъ. Каждый повторенный полюсъ одной и той же плоскости принадлежитъ одному или другому недѣлимому, вступившему въ какой-либо плоскости или въ первое

скучиванiе съ недѣлимымъ °, или во второе съ недѣлимыми 1, 2, 3, 4, 5 и 6, которыя прежде вступили въ первое скучиванiе съ недѣлимымъ °. Назову эти повторенные одноимянные полюсы *скученными полюсами*—, а плоскости, имъ соотвѣтствующiя,—*скученными плоскостями какого либо случая скучиванiя*. Посему случаю всѣ полюсы, стоящiе на концахъ фигуръ у А суть скученные полюсы скученныхъ плоскостей $P_I$ (100) какого либо случая скучиванiя, у Б—$P_{II}$ (010), у В—$P_{III}$ (001) и, наконецъ, въ серединѣ фигуръ у К—К (111).

Въ первое скучиванiе съ недѣлимымъ ° кристалла, принадлежащаго по своимъ кристаллографическимъ формамъ къ ромбоэдрической гемiэдрiи гексагональной системы, если скучиванiе происходитъ въ плоскости пояса [111], могутъ вступить два недѣлимыя, такъ какъ недѣлимое ° имѣетъ одну плоскость пояса [111], а въ одной плоскости каждаго пояса подъ однимъ и тѣмъ же угломъ съ недѣлимымъ ° могутъ сростись только два недѣлимыя по одну и по другую его сторону; если же скучиванiе происходитъ въ плоскостяхъ поясовъ перпендикулярныхъ или наклонныхъ къ плоскости пояса [111], то съ недѣлимымъ ° какъ само собою ясно, могутъ вступить въ скучиванiе шесть недѣлимыхъ, потому что такихъ поясовъ ромбоэдрическiй кристаллъ имѣетъ по три, а въ плоскости каждаго пояса съ недѣлимымъ ° могутъ скучиться два недѣлимыя.

На фиг. 17 между полюсами $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) одного и того же недѣлимаго я сохранилъ части линiй только тѣхъ большихъ круговъ [001], [100] и [010], плоскости которыхъ были перпендикулярны къ плоскостямъ, въ которыхъ происходило скучиванiе, частей же линiй остальныхъ большихъ круговъ [001] и т. д., которыя должны были пересѣкаться съ такими же частями большихъ круговъ [001] и т. д. другаго недѣлимаго подъ очень тупыми углами, я не начертилъ, чтобы не темнить фиг. 17, такъ какъ эти части на фиг. 17 слились бы другъ съ другомъ. По той же причинѣ я вовсе не нанесъ частей линiй большихъ круговъ [001] и т. д. на фиг. 18 и фиг. 20, за исключенiемъ частей линiй большихъ круговъ [001] и т. д., принадлежащихъ недѣлимому °. На

фиг. 19 сохранены, по возможности, части линій большихъ круговъ [001] и т. д. между полосами $P_I(100)$, $P_{II}(010)$ и $P_{III}(001)$ всѣхъ недѣлимыхъ, такъ какъ въ плоскостяхъ этихъ круговъ происходило скучиваніе, по сему для ясности я и увеличилъ фиг. 19 почти вдвое. Линіи, соединяющія полюсы $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$(001) съ полюсомъ K(111) одного и того же недѣлимаго, или части линій большихъ круговъ [$\bar{1}\bar{1}2$], [$2\bar{1}\bar{1}$] и [$\bar{1}2\bar{1}$] его сохранены на всѣхъ фигурахъ.

**1-й случай. — Скучиваніе въ плоскости пояса [111] фиг. 16.** Недѣлимое [1], скучиваясь съ недѣлимымъ ° въ плоскости пояса [111], измѣняетъ на сферической проэкціи кристалла, или на фиг. 16, положеніе всѣхъ своихъ скученныхъ полюсовъ относительно тѣхъ же скученныхъ полюсовъ недѣлимаго °, за исключеніемъ полюса K (111), который совпадаетъ съ полюсомъ K(111) недѣлимаго °, какъ полюсъ плоскости принадлежащей одновременно обѣимъ недѣлимымъ, въ одинъ общій полюсъ K(111), или K фиг. 16. Тотъ же самый общій полюсъ K(111), или K фиг. 16, принадлежитъ и недѣлимому [2], скученному съ недѣлимымъ ° въ плоскости пояса [111], и недѣлимому [3], скученному съ недѣлимымъ [1], и недѣлимому [4] и т. д., такъ какъ всѣ эти недѣлимыя имѣютъ одну общую плоскость скучиванія и одну ось скучиванія, полюсъ которой и есть общій полюсъ K (111), или K фиг. 16. Отсюда я могу заключить, что углы наклоненія нормалъ всѣхъ одноимянныхъ скученныхъ плоскостей, принадлежащихъ разнымъ недѣлимымъ, скученнымъ въ плоскости пояса [111], къ нормалѣ конечной плоскости K (111), общей всѣхъ недѣлимыхъ, не измѣняютъ своей величины, остаются равными между собою, равными истинному углу нормалъ этихъ плоскостей.

Скученные полюсы всѣхъ скученныхъ плоскостей, принадлежащихъ одной и той же кристаллографической формѣ недѣлимыхъ, скученныхъ въ плоскости пояса [111], располагаются на сферической проэкціи кристалла, или на фиг. 16, по концентрическимъ кругамъ, описаннымъ изъ общаго полюса K(111), или K фиг. 16, радіусомъ равнымъ разстоянію этихъ скученныхъ полюсовъ отъ общаго полюса K(111), или K фиг. 16. Углы, на которые накло-

нены нормалы двухъ подобныхъ одноимянныхъ скученныхъ полюсовъ, или скученные углы нормы плоскости недѣлимыхъ, скученныхъ по 1-му случаю скучиванія, измѣняютъ свои величины отъ нуля до величины угла скучиванія 1-го случая недѣлимыхъ. Въ самомъ дѣлѣ, двѣ одноимянныя плоскости поясовъ, перпендикулярныя къ плоскости пояса [111], и принадлежащія двумъ недѣлимымъ, скученнымъ по 1-му случаю скучиванія, наклонены другъ къ другу на уголъ скучиванія 1-го случая недѣлимыхъ. Линіи большихъ круговъ этихъ поясовъ сходятся на сферической проэкціи кристалла, или на фиг. 16, въ общемъ полюсѣ К (111), или К фиг. 16. Разстояніе между двумя одноимянными скученными полюсами 1-го случая скучиванія, лежащими на этихъ линіяхъ, или скученный уголъ нормалы какой либо плоскости недѣлимыхъ, скученныхъ по 1-му случаю скучиванія, долженъ быть тѣмъ больше, чѣмъ больше разстояніе этихъ полюсовъ отъ общаго полюса К (111), или К фиг. 16, или чѣмъ больше уголъ, образованный нормалами этихъ скученныхъ полюсовъ съ нормалою общаго полюса К (111), или К фиг. 16. Наибольшее разстояніе должно быть между тѣми одноимянными скученными полюсами, которые удалены отъ общаго полюса К(111), или отъ К фиг. 16, на 90°. Скученный уголъ нормалы плоскости недѣлимыхъ, скученныхъ по 1-му случаю скучиванія, соотвѣтствующій этому наибольшему разстоянію, равенъ углу наклоненія плоскостей большихъ круговъ, на которыхъ лежатъ эти одноимянные скученные полюсы, слѣд. равенъ углу скучиванія 1-го случая недѣлимыхъ. На 90° отъ общаго полюса К(111), или К фиг. 16, удалены скученные полюсы плоскостей призмъ 1-го случая скучиванія. Отсюда я могу заключить, что скученный уголъ нормалы плоскости всякой призмы недѣлимыхъ, скученныхъ по 1-му случаю скучиванія, равенъ углу скучиванія 1-го случая недѣлимыхъ, скученные же углы нормалъ плоскостей остальныхъ формъ ихъ меньше угла скучиванія 1-го случая ихъ и тѣмъ меньше, чѣмъ меньше уголъ наклоненія нормалъ скученныхъ плоскостей ихъ къ нормалѣ общей плоскости К(111).—На фиг. 16 представлены скученные полюсы $P_I(100)$, $P_{II}(010)$ и $P_{III}(001)$ недѣлимыхъ [1 и 2], скученныхъ съ недѣлимымъ °

въ плоскости пояса [111], и недѣлимыхъ 3 и 4, скученныхъ съ недѣлимыми 1 и 2 въ той же плоскости пояса [111], или $A^{1 \text{ и } 2,\, 3 \text{ и } 4}$, $Б^{1 \text{ и } 2,\, 3 \text{ и } 4}$ и $В^{1 \text{ и } 2,\, 3 \text{ и } 4}$ фиг. 16. Для примѣра этого скучиванія я привожу изслѣдованіе крист. 2.

Крист. 2, фиг. 6, очень небольшой, по сему случаю казалось, долженъ былъ бы давать, при измѣреніи угловъ, величины ихъ наиболѣе яркія, незатемненныя никакими измѣненіями ихъ плоскостей, но онъ не выполнилъ моего ожиданія. Я началъ измѣреніе его угловъ съ ребровыхъ угловъ 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра p $(\bar{1}11)$ и поразился громадною разностію между тремя величинами этихъ ребровыхъ угловъ

$$p_I : p_{II}\ (\bar{1}11 : 1\bar{1}1) = 103°29'50''$$
разность $1°31'20''$
$$p_{II} : p_{III}\ (1\bar{1}1 : 11\bar{1}) = 101\ 58\ 30$$
» $1\ 19\ 10$
$$p_I : p_{III}\ (\bar{1}11 : 11\bar{1}) = 103\ 17\ 40$$
» $12\ 10.$

Разности, которыя я вижу между этими величинами, совершенно достаточны, чтобы усомниться въ вѣрности опредѣленія кристаллографической системы крист. 2. Измѣряя далѣе величины угловъ крист. 2, я получилъ только подтвержденія этому сомнѣнію; такъ я получилъ для:

$$K : p_I\ (111 : \bar{1}11) = 134°20'\ 0''$$
$$K : p_{II}\ (111 : 1\bar{1}1) = 133\ 49\ 10$$
$$K : p_{III}(111 : 11\bar{1}) = 133\ 50\ 20.$$

Переходя къ измѣренію угловъ $p_{III} : P_I\ (11\bar{1} : 100)$ и $p_{II} : P_I\ (1\bar{1}1 : 100)$ крист. 2, я увидѣлъ, что плоскость $P_I$ (100) его отражаетъ, при измѣреніи этихъ угловъ, два равноясныя изображенія сигнала; правда, и плоскости $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) от-

ражаютъ тоже по два изображенія, но одно изъ нихъ ясное, другое едва замѣтное. Такимъ образомъ я имѣлъ на плоскости $P_I$ (100) крист. 2 очень тупой входящій или выходящій уголъ. Это есть входящій уголъ, такъ какъ вращая крист. 2, послѣ блистанія плоскости $p_{III}$ $(11\bar{1})$ блистаетъ половинка плоскости $P_I$ (100) не ближайшая къ $p_{III}$ $(11\bar{1})$, а ближайшая къ $p_{II}$ $(1\bar{1}1)$, что можетъ произойти только тогда, когда я имѣю на плоскости $P_I$ (100) входящій уголъ. Зная, что одна плоскость основнаго ромбоэдра $P_I$ (100) крист. 2 представляетъ входящій уголъ, я могъ впередъ уже предположить, что крист. 2 не простой, а есть сростокъ двухъ, трехъ и т. д. недѣлимыхъ, скученныхъ по какому-либо случаю скучиванія. Переходя къ измѣренію величинъ угловъ, образованныхъ плоскостями призмъ крист. 2, мнѣ удалось вполнѣ убѣдиться въ справедливости этого предположенія. Измѣрить углы призмъ крист. 2 я счелъ нужнымъ, потому что крист. 2 есть одинъ изъ рѣдкихъ кристалловъ турмалина, плоскости призмы 1-го рода котораго, при измѣреніи угловъ, отражаютъ ясныя изображенія сигнала.

При измѣреніи угловъ призмъ крист. 2 я увидалъ, что плоскости не только призмы 1-го, но и 2-го рода, отражаютъ не по одному изображенію сигнала, а по два, слѣд. каждая плоскость призмъ взамѣнъ себя представляетъ по парѣ плоскостей, пересѣкающихся подъ очень тупыми углами. Эти тупые углы плоскостей призмъ крист. 2 суть углы не входящіе, а выходящіе и не уменьшаются, по величинѣ, менѣе 176°38′. Кромѣ того, при измѣреніи этихъ угловъ я увидалъ, что всѣ плоскости призмъ крист. 2 лежатъ довольно правильно въ одномъ поясѣ [111], т. е. при вращеніи крист. 2 вокругъ оси гоніометра изображенія сигнала, отражаемыя всѣми плоскостями призмъ, довольно правильно приходятся на одно и то же мѣсто поля зрительной трубы гоніометра. Вотъ рядъ величинъ угловъ призмъ, которыя я измѣрилъ на крист. 2; при этомъ для большей ясности я перевелъ всѣ величины измѣренныхъ угловъ въ величины угловъ плоскостей призмы 1-го рода съ прилежащею парою плоскостей призмы 2-го рода.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\Pi^2_I\ \Pi^1_I$ | | | = 176°58′ | |
| $\Pi^1_I$ : | $п_{II}$ | $(2\bar{1}\bar{1} : 10\bar{1})$ | = 149 28 | |
| | : $п^2_{III}$ | $(2\bar{1}\bar{1} : 01\bar{1})$ | = 92 4 | разность 3° 3′ |
| | : $п^1_{III}$ | | = 89 1 | |
| | : $\Pi_{II}$ | $(2\bar{1}\bar{1} : \bar{1}2\bar{1})$ | = 59 56 | |
| $\Pi_{II}$ : | $п^2_{IV}$ | $(\bar{1}2\bar{1} : \bar{1}10)$ | = 153 40 | » 3 21 |
| | : $п^1_{IV}$ | | = 150 19 | |
| | : $п^2_{V}$ | $(\bar{1}2\bar{1} : \bar{1}01)$ | = 92 36 | » 2 46 |
| | : $п^1_{V}$ | | = 89 50 | |
| | : $\Pi_{III}$ | $(\bar{1}2\bar{1} : \bar{1}\bar{1}2)$ | = 59 29 | |
| $\Pi_{III}$ : | $п^2_{VI}$ | $(\bar{1}\bar{1}2 : 0\bar{1}1)$ | = 153 50 | » 3 5 |
| | : $п^1_{VI}$ | | = 150 45 | |
| | : $п^2_{I}$ | $(\bar{1}\bar{1}2 : 1\bar{1}0)$ | = 93 21 | » 3 22 |
| | : $п^1_{I}$ | | = 89 59 | |
| | : $\varphi^2$ | $(\bar{1}\bar{1}2 : 7\bar{6}\bar{1})$ | = 85 59 | » 3 18 |
| | : $\varphi^1$ | | = 82 41 | |
| | : $\Pi^2_{I}$ | $(\bar{1}\bar{1}2 : 2\bar{1}\bar{1})$ | = 63 16 | » 3 2 |
| | : $\Pi^1_{I}$ | | = 60 14 | |
| | | | | средняя 3° 8′10″ |

Разсматривая этотъ рядъ величинъ, я замѣчаю, что онъ состоитъ изъ двухъ рядовъ. Одинъ рядъ величинъ, обозначенныхъ цифрою [1] вверху, представляетъ болѣе или менѣе приблизительныя величины ребровыхъ угловъ призмъ 1-го и 2-го рода и комбинаціонныхъ угловъ, образованныхъ плоскостями призмъ 1-го рода съ плоскостями призмы 2-го рода, другой рядъ величинъ, перемѣжающихся съ величинами 1-го ряда, состоитъ изъ величинъ, отличающихся отъ величинъ 1-го ряда на постоянную разность, въ среднемъ числѣ на 3°8′10″. Эти величины 2-го рода отдѣльно взятыя даютъ новый рядъ величинъ тѣхъ же ребровыхъ комбинаціонныхъ угловъ призмъ 1-го и 2-го рода, т. е. въ дополнительномъ числѣ онѣ всѣ равны 60° и 30°, или около того.

На крист. 2 между плоскостями $\Pi_{III}$ $(\bar{1}\bar{1}2)$ и $\Pi_I (2\bar{1}\bar{1})$, кромѣ двухъ двойныхъ плоскостей призмы 2-го рода, находится еще

плоскость Ф, тоже двойная; при измѣреніи угловъ крист. 2, я получилъ для двухъ частей ея величины

$$п^2_{VI} : Ф^2 = 112°9' \text{ и } п^2_{VI} : Ф^1 = 108°51',$$

которыя я перечислилъ въ

$$\begin{array}{ll} П_{III} : Ф^2 = \ \ 85°59', & П_{III} : Ф^1 = \ \ 82°41', \\ П^1_I \ : Ф^2 = 154\ 15, & П^1_I \ : Ф^1_1 = 157\ 33, \\ П^2_I \ : Ф^2 = 157\ 17, & П^2_I \ : Ф^1 = 160\ 35. \end{array}$$

Отсюда я могу заключить, что двѣ половинки плоскости Ф крист. 2 есть, какъ-бы, двѣ плоскости двухъ дитригональныхъ призмъ, которыя для своихъ показателей могутъ имѣть различныя отношенія, смотря по тому, какую величину изъ вышеприведенныхъ перечисленныхъ величинъ возьму въ основу вычисленій. Такъ можетъ имѣть кристаллографическіе знаки

половинка $Ф^1$:

$(7\bar{6}1)$, вычисл. уголъ $(7\bar{6}1 : 2\bar{1}\bar{1}) = 157°35'20''$, если въ осн. приму $П^1_I : Ф^1 = 157°33'$
$(5\bar{4}1)$, » » $(5\bar{4}1 : 2\bar{1}\bar{1}) = 160\ 53\ 36$ , » » » $П^2_I : Ф^1 = 160\ 35$;

половинка же $Ф^2$:

$(12\,\overline{11}\,1)$, вычисл. уг. $(12\,\overline{11}\,1 : 2\bar{1}\bar{1}) = 154°18'24''$, если въ осн. приму $П^1_I : Ф^2 = 154°15'$
$(7\bar{6}1)$, » » $(7\bar{6}1 : 2\bar{1}\bar{1}) = 157\ 35\ 20$ , » » » $П^2_I : Ф^2 = 157\ 17$.

Оставляя пока въ сторонѣ разсматриваніе, какой кристаллографическій знакъ удобнѣе принять за знакъ плоскости Ф, я займусь двойственностію плоскостей призмы 2-го рода крист. 2.

Если я стану обращать вниманіе только на двойственность плоскостей призмъ 2-го рода крист. 2, то замѣчу, что принимая одни половинки всѣхъ плоскостей, напр. половинки обозначенныя [1] вверху, за плоскости гексагональной призмы 2-го рода, другія половинки тѣхъ же плоскостей, обозначенныя [2], и наклоненныя къ первымъ половинкамъ подъ угломъ въ 176°50′ въ среднемъ числѣ, по относительному своему положенію къ первымъ половинкамъ,

могутъ считаться, какъ бы, плоскостями гексагональной призмы 3-го рода, произшедшей изъ дигексагональной призмы. Эта послѣдняя призма можетъ имѣть разные кристаллографическіе знаки, смотря по тому, величину какого угла возьму въ основу вычисленія отношенія показателей ея плоскостей. Такъ, если возьму въ основу величину угла

| | | | |
|---|---|---|---|
| | $\Pi_{II} : \pi^2_{IV} = 153°40'$, | то знакъ | $(14\ \bar{1}\ \overline{13})$, |
| если | $\Pi_{III} : \pi^2_{VI} = 153\ 50$ | » » | $(13\ \bar{1}\ \overline{12})$, |
| если | $\Pi_{III} : \pi^2_{V} = 146\ 53$ <br> $\Pi^1_{I} : \pi^2_{I} = 146\ 53$ | » » | $(16\ \bar{1}\ \overline{15})$, |

если, наконецъ, возьму среднюю величину угла наклоненія плоскости этой предполагаемой гексагональной призмы 3-го рода къ прилежащей плоскости призмы 1-го рода, равную 153°10′, то вычисляю для дигексагональной призмы знакъ $(16\ \bar{1}\ \overline{15})$, изъ котораго вычисляется величина угла $(16\ \bar{1}\ \overline{15} : 2\bar{1}\bar{1}) = 153°11'53''$.

Плоскости призмы 1-го рода $\Pi_{III}$ $(\bar{1}\bar{1}2)$, $\Pi_{II}$ $(\bar{1}2\bar{1})$ и одна половинка $\Pi^1_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 2 относятся къ половинкамъ плоскостей призмы 2-го рода, обозначеннымъ $^1$, какъ плоскости призмы 1-го рода. Но плоскость $\Pi_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 2 имѣетъ другую половинку $\Pi^2_I$, которая наклонена къ половинкѣ $\Pi^1_I$ подъ угломъ въ 176°58′, слѣд. приблизительно подъ тѣмъ же угломъ, подъ какимъ наклонены на крист. 2 плоскости гексагональной призмы 3-го рода къ плоскостямъ гексагональной призмы 2-го рода. Если я сочту эту половинку плоскости $\Pi^2_I$ крист. 2 за плоскость самостоятельной формы, то эта форма должна быть дитригональною призмою $(11\ \bar{5}\ \bar{6})$. Кромѣ того, мнѣ извѣстно, что плоскость φ крист. 2 тоже двойная, двѣ части ея наклонены другъ къ другу подъ угломъ въ 176°42′, угломъ тоже довольно близкимъ къ углу наклоненія плоскости гексагональной призмы 3-го рода крист. 2 къ плоскостямъ призмы 2-го рода, и что двѣ части плоскости φ могутъ имѣть одно и то же отношеніе показателей $(76\bar{1})$, если я то одну половинку плоскости $\Pi_I(2\bar{1}\bar{1})$, то другую буду принимать за плос-

кость призмы 1-го рода. Если я сочту за плоскость призмы 1-го рода крист. 2 половинку плоскости $П^1_I$, то $Ф^1$ получитъ знакъ $(76\overline{1})$, если же другую половинку $П^2_I$, то $Ф^2$ — знакъ $(7\overline{6}1)$. Изъ всего этого я вижу, что если вторыя половинки плоскостей призмы 2-го рода крист. 2, по относительно своему положенію къ первымъ половинкамъ, принятымъ мною за плоскости призмы 2-го рода, довольно хорошо удовлетворяютъ понятію о гексагональной призмѣ 3-го рода, то вторыя половинки другихъ плоскостей его, какъ $П_I$, Ф, должны получать каждый разъ новые кристаллографическіе знаки, болѣе или менѣе сложные. Кромѣ того, я вижу странное постоянство въ величинѣ угловъ наклоненія двухъ половинокъ всѣхъ плоскостей крист. 2, или постоянство разностей между двумя величинами угловъ, образованныхъ двумя половинками каждой плоскости крист. 2 съ плоскостію призмы 1-го рода его. Все это позволяетъ усомниться, что вторыя половинки плоскостей призмы 2-го рода крист. 2 суть плоскости гексагональной призмы 3-го рода, а позволяетъ принять, что эти вторыя половинки, обозначенныя [2], суть тѣже плоскости гексагональной призмы 2-го рода, но принадлежатъ другому недѣлимому [2], скученному съ первымъ недѣлимымъ [1], которому принадлежатъ половинки плоскостей, обозначенныя [1], въ плоскости пояса [111], при углѣ скучиванія въ 3°8′. Въ такомъ случаѣ половинка плоскости $П^2_I$ принадлежитъ недѣлимому [2] какъ плоскость призмы 1-го рода, а половинка плоскости $Ф^2$ — какъ плоскость дитригональной призмы $(7\overline{1}\overline{6})$, тогда какъ половинки $П^1_I$ и $Ф^1$ принадлежатъ недѣлимому [1] какъ плоскости призмъ 1-го рода и дитригональной $(7\overline{1}\overline{6})$.

Фиг. 6 объясняетъ довольно наглядно это скучиваніе двухъ недѣлимыхъ крист. 2 въ плоскости пояса [111]. Здѣсь начерчено въ горизонтальной проэкціи сѣченія двухъ гексагональныхъ призмъ 2-го рода, принадлежащихъ двумъ недѣлимымъ крист. 2, изъ которыхъ одно повернуто вокругъ главной кристаллографической общей ихъ оси, относительно другаго, на 3°8′. Три угла одного шестисторонняго сѣченія, обозначеннаго [1], и принадлежащаго недѣлимому [1] крист. 2, прямо притуплены тремя сторонами треугольнаго сѣченія тригональной призмы 1-го рода, тогда какъ у

другаго сѣченія притупленъ только одинъ уголъ. Два недѣлимыя крист. 2, соотвѣтствующія этимъ сѣченіямъ, проростаютъ другъ друга, вслѣдствіе чего какъ стороны ихъ сѣченій, такъ и плоскости ихъ призмъ пересѣкаютъ по серединѣ другъ друга. На крист. 2 отъ каждой плоскости какъ недѣлимаго [1], такъ и недѣлимаго [2] остаются только половинки ихъ и, притомъ, тѣ, которыя образуютъ между собою уголъ выпуклый кнаружи, за исключеніемъ впрочемъ плоскости $п_{II}$ $(10\bar{1})$, которая существуетъ вполнѣ и принадлежитъ недѣлимому [1], соотвѣтствующая же плоскость недѣлимаго [2] выпадаетъ совершенно. Такимъ образомъ первая половинка плоскости $п^2_{III}$ $(01\bar{1})$ крист. 2, прилегающая къ плоскости $п_{II}$ $(10\bar{1})$, есть скученная плоскость $п_{III}$ $(01\bar{1})$ и принадлежитъ недѣлимому [2], а другая $п^1_{III}$ $(01\bar{1})$ недѣлимому [1], половина плоскости $п^2_{IV}$ $(\bar{1}10)$, прилегающая къ плоскости $п_{III}$ $(01\bar{1})$, принадлежитъ недѣлимому [2], другая $п^1_{IV}$ недѣлимому [1] и т. д. Углы $П^1_I : п^2_{III}$ $(2\bar{1}\bar{1} : 01\bar{1})$, $П_{II} : п^2_{IV}$ $(\bar{1}2\bar{1} : \bar{1}10)$ и т. д. крист. 2 суть скученные углы сосѣднихъ плоскостей, уголъ $П^2_{II} : П^1_{II}$—скученный уголъ плоскости призмы 2-го рода недѣлимыхъ, скученныхъ по 1-му случаю скучиванія.

Если я счелъ возможнымъ объяснить двойственность плоскостей призмы 2-го рода крист. 2 скучиваніемъ въ плоскости пояса [111] недѣлимыхъ этого крист. 2, при углѣ скучиванія въ 3°8′, то является вопросъ: нельзя ли объяснить вышеупомянутую измѣняемость между тремя величинами ребровыхъ угловъ 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра крист. 2 тѣмъ же скучиваніемъ въ плоскости пояса [111] его недѣлимыхъ. Для рѣшенія этого вопроса я обращаюсь частію къ фиг. 6, частію къ фиг. 16. Приму на время, что скученные полюсы, образующіе концы А, Б и В фиг. 16, суть скученные полюсы скученныхъ плоскостей не основнаго —, а 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра недѣлимыхъ, скученныхъ по 1-му случаю скучиванія, т. е. скученные полюсы конца А не $P_I$ (100), а $p_I$ $(\bar{1}11)$,—конца Б не $P_{II}$ (010), а $p_{II}$ $(1\bar{1}1)$ и — конца В не $P_{III}$ (001), а $p_{III}$ $(11\bar{1})$. Изъ вышеприведенныхъ измѣренныхъ величинъ ребровыхъ угловъ 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра крист. 2 я вижу, что нормалы трехъ плоскостей этого ромбоэдра образуютъ между со-

бою, вѣроятно, скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей $p_I : p_{II}$ ($\bar{1}11 : 1\bar{1}1$) и т. д., изъ которыхъ одинъ больше истиннаго угла нормалъ двухъ плоскостей 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра, а остальные два меньше его. Разсматривая фиг. 16, я вижу, что подобное отношеніе скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $p_I : p_{II}$ ($\bar{1}11 : 1\bar{1}1$) и т. д. окажется невозможнымъ, если я буду считать, что въ образованіи крист. 2 участвовали только два недѣлимыя [1 и 2], скученныя по 1-му случаю скучиванія. Въ самомъ дѣлѣ если плоскость $p_{II}$ ($1\bar{1}1$) крист. 2 есть скученная плоскость $p_{II}$ ($1\bar{1}1$) недѣлимаго [2], а скученный полюсъ ея на фиг. 16 есть $Б^2$, плоскость же $p_{III}$ ($11\bar{1}$) крист. 2 есть скученная плоскость $p_{III}$ ($11\bar{1}$) недѣлимаго [1], скученный полюсъ которой на фиг. 16 есть $В^1$, то скученный уголъ нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей $p_{II} : p_{III}$ ($1\bar{1}1 : 11\bar{1}$), или $Б^2 : В^1$ на фиг. 16, какъ показываетъ фиг. 16, долженъ быть больше истиннаго угла нормалъ $p_{II} : p_{III}$ ($1\bar{1}1 : 11\bar{1}$) какого либо недѣлимаго кристалла турмалина, что, дѣйствительно, и требуетъ величина измѣреннаго угла нормалъ $p_{II} : p_{III}$ ($1\bar{1}1 : 11\bar{1}$) крист. 2. Скученная же плоскость $p_I$ ($\bar{1}11$) какъ недѣлимаго [1], такъ и недѣлимаго [2] не можетъ быть соотвѣтствующею плоскостію $p_I$ ($\bar{1}11$) крист. 2, потому что нормала ея не даетъ съ нормалами скученныхъ плоскостей $p_{II}$ ($1\bar{1}1$) и $p_{III}$ ($11\bar{1}$) недѣлимыхъ [2 и 1], или скученныхъ полюсовъ $Б^2$ и $В^1$ фиг. 16, двухъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $p_I : p_{II}$ ($\bar{1}11 : 1\bar{1}1$) и $p_{III} : p_I$ ($11\bar{1} : \bar{1}11$) меньшихъ, чѣмъ истинные углы нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей. Если я приму, что плоскость $p_I$ ($\bar{1}11$) крист. 2 есть скученная плоскость $p_I$ ($\bar{1}11$) недѣлимаго [1], то нормала скученной плоскости $p_I$ ($\bar{1}11$) недѣлимаго [1], или скученнаго полюса $А^1$ фиг. 16, какъ видно, образуетъ съ нормалою скученной плоскости $p_{II}$ ($1\bar{1}1$) недѣлимаго [2], или скученнаго полюса $Б^2$ фиг. 16, скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $p_I : p_{II}$ ($\bar{1}11 : 1\bar{1}1$), или $А^1 : Б^2$ фиг. 16, меньшій противъ истиннаго угла $p_I : p_{II}$ ($\bar{1}11 : 1\bar{1}1$) приблизительно на тотъ же уголъ, на какой былъ увеличенъ скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $p_{II} : p_{III}$ ($1\bar{1}1 : 11\bar{1}$) недѣлимыхъ [2 и 1], или $Б^2 : В^1$ фиг. 16, а съ нормалою скученной плоско-

сти $p_{III}$ $(11\bar{1})$ недѣлимаго $^{1}$, или скученнаго полюса $В^{1}$ фиг. 16,— уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $p_{III} : p_{I}$ $(11\bar{1} : \bar{1}11)$, или $В^{1} : А^{1}$ фиг. 16, равный истинному углу нормалъ этихъ плоскостей. Если же я приму для плоскости $p_{I}$ $(\bar{1}11)$ крист. 2 скученную плоскость $p_{I}$ $(\bar{1}11)$ недѣлимаго $^{2}$, или скученнаго полюса $А^{2}$ фиг. 16, то ея нормала образуетъ съ нормалами скученныхъ плоскостей $p_{II}$ $(1\bar{1}1)$ и $p_{III}$ $(11\bar{1})$ недѣлимыхъ $^{2 \text{ и } 1}$, или скученныхъ полюсовъ $Б^{2}$ и $В^{1}$ фиг. 16, совершенно такіе же углы, какъ и нормала скученной плоскости $p_{I}$ $(\bar{1}11)$ недѣлимаго $^{1}$, только уголъ, равный истинному углу нормалъ сосѣднихъ плоскостей $p_{I} : p_{II}$ $(\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$, долженъ быть уголъ нормалъ $p_{I} : p_{II}$ $(\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$ недѣлимаго $^{2}$, или $А^{2} : Б^{2}$ фиг. 16, а уголъ меньшій противъ истиннаго угла нормалъ $p_{III} : p_{I}$ $(11\bar{1} : \bar{1}11)$—скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $p_{III} : p_{I}$ $(11\bar{1} : \bar{1}11)$ недѣлимыхъ $^{1 \text{ и } 2}$, или $В^{1} : А^{2}$ фиг. 16. По сему случаю мнѣ слѣдуетъ принять, что въ образованіи крист. 2 участвовало, кромѣ недѣлимыхъ $^{2 \text{ и } 1}$, недѣлимое $^{0}$, скученное съ недѣлимыми $^{2 \text{ и } 1}$ тоже въ плоскости пояса [111], но на уголъ скучиванія вдвое меньшій, чѣмъ уголъ скучиванія 1-го случая недѣлимыхъ $^{2 \text{ и } 1}$. Нормала скученной плоскости $p_{I}$ $(\bar{1}11)$ недѣлимаго $^{0}$, или $А^{0}$ фиг. 16, какъ видно изъ фиг. 16, образуетъ съ нормалами скученныхъ плоскостей $p_{II}$ $(1\bar{1}1)$ и $p_{III}$ $(11\bar{1})$ недѣлимыхъ $^{2 \text{ и } 1}$, или скученныхъ полюсовъ $Б^{2}$ и $В^{1}$ фиг. 16, скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей $p_{I} : p_{II}$ $(\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$ и $p_{III} : p_{I}$ $(11\bar{1} : \bar{1}11)$, или $А^{0} : Б^{2}$ и $В^{1} : А^{0}$ фиг. 16, равные между собою и въ тоже время меньшіе противъ истинныхъ угловъ нормалъ $p_{I} : p_{II}$ $(\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$ и $p_{III} : p_{I}$ $(11\bar{1} : \bar{1}11)$, слѣд. углы, приблизительно удовлетворяющіе измѣреннымъ величинамъ угловъ нормалъ $p_{I} : p_{II}$ $(\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$ и $p_{III} : p_{I}$ $(11\bar{1} : \bar{1}11)$ крист. 2.

Вычислю для крист. 2 численныя величины скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $p_{II} : p_{III}$ $(1\bar{1}1 : 11\bar{1})$ недѣлимыхъ $^{2 \text{ и } 1}$, или скученныхъ полюсовъ $Б^{2} : В^{1}$ фиг. 16, $p_{I}$ и $p_{II}$ $(\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$ недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 2}$, или $А^{0} : Б^{2}$ фиг. 16, и $p_{III} : p_{I}$ $(11\bar{1} : \bar{1}11)$ недѣлимыхъ $^{1 \text{ и } 0}$, или $В^{1} : А^{0}$ фиг. 16, принявъ, что недѣлимыя $^{2,\ 1 \text{ и } 0}$ крист. 2 скучены только въ плоскости пояса [111] на уголъ скучиванія въ $1^{\circ}34''$. На фиг. 16 плоскостные углы:

$$А^2:К:А^0=А^0:К:А^1=Б^2:К:Б^0=Б^0:К:Б^1=В^2:К:В^0=В^0:К:В^1,$$

какъ плоскостные углы образованные двумя плоскостями поясовъ или [01$\bar{1}$], или [$\bar{1}$01], или [1$\bar{1}$0] двухъ недѣлимыхъ, скученныхъ по 1-му случаю скучиванія, слѣд. плоскостями перпендикулярными къ плоскости скучиванія этихъ недѣлимыхъ, равны углу скучиванія, на который были бы скучены по 1-му случаю скучиванія недѣлимыя крист. 2, если бы онѣ дѣйствительно ему подвергались, слѣд. равны 1°34′. По той же причинѣ плоскостные углы

$$Б^2 : К : Б^1 = В^2 : К : В^1 = 3°8',$$

равны удвоенному углу скучиванія 1-го случая недѣлимыхъ крист. 2. Зная это, я могу изъ сферическаго равнобедряннаго треугольника $Б^2 . К . В^1$ фиг. 16, гдѣ плоскостный уголъ

$$Б^2:К:В^1 = Б^2:К:В^2 + В^2:К:В^1 = 120° + 3°8' = 123°8',$$

а $$К : Б^2 = К : В^1 = 45°58'40'',$$

равны истинному углу нормалъ $К : p_I$ (111 : $\bar{1}$11) кристалловъ турмалина, вычислить величину угла $Б^2 : В^1$; изъ сферическихъ же равнобедрянныхъ треугольниковъ $А^0 . К . Б^2$ и $А^0 . К . В^1$ фиг. 16, гдѣ плоскостные углы

$$А^0:К:Б^2 = А^0:К:Б^0 — Б^0:К:Б^2 = 120° — 1°34' = 118°26',$$
$$А^0:К:В^1 = А^0:К:В^0 — В^0:К:В^1 = 120 — 1\ 34 = 118\ 26,$$

а $$К:А^0 = К:Б^2 = К:В^1 = 45°\,58'\,40'',$$

равны истинному углу $К : p_I$ (111:$\bar{1}$11) кристалловъ турмалина, слѣд. изъ двухъ равныхъ треугольниковъ, вычислить равныя между собою величины угловъ

$$А^0 : Б^2 = В^1 : А^0.$$

На самомъ дѣлѣ получаю для:

| | | измѣрено на крист. 2. | разности. |
|---|---|---|---|
| $Б^2:В$ | $=78°26'40''$, | $p_{II}:p_{III}(1\bar{1}1:11\bar{1})=78°\ 1'30$ | $-25'10''$ |
| $А^0:Б^2$ | $=76\ 18\ 20$, | $p_I\ :p_{II}\ (\bar{1}11:1\bar{1}1)=76\ 30\ 10$ | $+11\ 50$ |
| $В^1:А^0$ | | $p_{III}:p_I\ (11\bar{1}:\bar{1}11)=76\ 42\ 20$ | $+24\ \ 0.$ |

Эти вычисленныя для крист. 2 величины скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $p_{II}:p_{III}$ $(1\bar{1}1:11\bar{1})$, $p_I:p_{II}(\bar{1}11:1\bar{1}1)$ и $p_{III}:p_I$ $(11\bar{1}:\bar{1}11)$, какъ видно, отличаются отъ измѣренныхъ величинъ тѣхъ же угловъ крист. 2 на довольно значительныя разности. Разности эти могли произойти или отъ того, что я для угла скучиванія недѣлимыхъ крист. 2 въ плоскости пояса [111] взялъ величину слишкомъ большую, или оттого, что величина угла нормалъ $p_I:p_{II}$ $(\bar{1}11:1\bar{1}1)$, принятая мною за истинную для недѣлимыхъ кристалловъ турмалина, слишкомъ велика, или, наконецъ, оттого, что скученныя плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра крист. 2 принадлежатъ недѣлимымъ его, скученнымъ не въ плоскости пояса [111], а въ плоскости другаго какого-либо пояса, перпендикулярной или наклонной къ плоскости пояса [111]. Съ перваго взгляда кажется, что, уменьшивъ величину угла скучиванія недѣлимыхъ крист. 2 въ плоскости пояса [111], или принявъ для истинной величины угла $p_I:p_{II}(\bar{1}11:1\bar{1}1)$ недѣлимыхъ кристалловъ турмалина величину немного меньшую, чѣмъ мною принятая, я отстраню разности между вычисленными и измѣренными величинами угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $p_I:p_{II}(\bar{1}11:1\bar{1}1)$ и т. д. крист. 2. Если уменьшится или величина угла скучиванія недѣлимыхъ крист. 2 въ плоскости пояса [111], или истинная величина угла $p_I:p_{II}$ $(\bar{1}11:1\bar{1}1)$ недѣлимыхъ кристалловъ турмалина, то, какъ видно изъ фиг. 16, уменьшится вычисленная величина угла $Б^2:В^1$, или $p_{II}:p_{III}(1\bar{1}1:\bar{1}11)$ недѣлимыхъ $^{2 и 1}$, вычисленныя же величины угловъ $А^0:Б^2$ и $В^1:А^0$, или $p_I:p_{II}(\bar{1}11:1\bar{1}1)$ недѣлимыхъ $^{0 и 2}$ и $p_{III}:p_I$ $(11\bar{1}:\bar{1}11)$ недѣлимыхъ $^{1 и 0}$, напротивъ того, увеличатся, что, дѣйствительно, и требуется вышепри-

веденными разностями. Но, съ одной стороны, величины скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $p_I : p_{II}$ ($\bar{1}11 : 1\bar{1}1$) и $p_{III} : p_I$ ($11\bar{1} : \bar{1}11$), вычисленныя для крист. 2 по 1-му случаю скучиванія, равны между собою, тогда какъ измѣренныя величины этихъ угловъ крист. 2 одна больше другой на 12′. Разность эту трудно объяснить скучиваніемъ недѣлимыхъ крист. 2 въ плоскости пояса [111]. Съ другой стороны, я измѣрилъ на крист. 2 величины трехъ комбинаціонныхъ угловъ плоскостей 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра съ конечною плоскостію. Эти величины не равны истинной величинѣ угла К : $p_I$ ($111 : \bar{1}11$) кристалловъ турмалина; двѣ изъ нихъ больше истинной величины угла К : $p_I$ ($111 : \bar{1}11$), а одна меньше ея. Измѣняемость величинъ угловъ К : $p_I$ ($111 : \bar{1}11$) и т. д. ромбоэдрическихъ кристалловъ турмалина не можетъ зависѣть, какъ было показано выше, отъ скучиванія недѣлимыхъ ихъ въ плоскости пояса [111], а зависитъ отъ скучиванія ихъ въ плоскостяхъ поясовъ, наклонныхъ или перпендикулярныхъ къ плоскости пояса [111]. По сему случаю мнѣ слѣдуетъ принять, что при образованіи крист. 2 недѣлимыя его скучивались и въ плоскости пояса [111] и въ плоскостяхъ, другихъ какихъ-либо поясовъ, перпендикулярныхъ или наклонныхъ къ плоскости пояса [111]. Принявъ это двоякаго рода скучиваніе недѣлимыхъ крист. 2, мнѣ слѣдуетъ показать, принадлежатъ ли скученныя плоскости ромбоэдровъ, образующихъ вершину крист. 2, недѣлимымъ, скученнымъ только въ плоскостяхъ, перпендикулярныхъ или наклонныхъ къ плоскости пояса [111], или недѣлимымъ, скученнымъ и по 1-му, и по другимъ случаямъ скучиванія. Отвѣтить на этотъ вопросъ, какъ я покажу далѣе, почти невозможно; здѣсь же я замѣчу только, что измѣняемость величинъ всѣхъ угловъ вершины крист. 2 объясняется скучиваніемъ 4-го случая недѣлимыхъ крист. 2 съ точностію 1′50″. Отсюда возможно предположить, что скучиванію этого 4-го случая недѣлимыхъ крист. 2 обязаны своимъ существованіемъ тѣ разности, которыя наблюдаются между истинными и измѣренными величинами ребровыхъ и комбинаціонныхъ угловъ призмъ 1-го и 2-го рода, по моему предположенію (см. стр. 166) принадлежа-

щихъ или недѣлимому [1], или недѣлимому [2] крист. 2, скученнымъ по 1-му случаю скучиванія, т. е. разности между измѣренными величинами угловъ $П^1_I : п^1_{III} (2\bar{1}\bar{1} : 01\bar{1})$ въ 89°1′ и $П_{III} : п^1_{VI} (\bar{1}\bar{1}2 : 0\bar{1}1)$ въ 150°45′ отъ 90° и 150°, которымъ должны бы быть равны величины этихъ угловъ. Къ измѣреннымъ величинамъ угловъ крист. 2 я возвращусь еще разъ послѣ того, какъ разсмотрю вообще случаи скучиванія недѣлимыхъ кристалловъ въ плоскостяхъ поясовъ, перпендикулярныхъ и наклонныхъ къ плоскости пояса [111].

**2-й случай. — Скучиваніе въ плоскостяхъ поясовъ [01$\bar{1}$], [$\bar{1}$01] и [1$\bar{1}$0], фиг. 17.** Недѣлимое [1], скучиваясь въ плоскости пояса [01$\bar{1}$] съ недѣлимымъ [0], заставляетъ на сферической проэкціи кристалла, или на фиг. 17, удалиться свои скученные полюсы К(111) и $P_I$(100), или $К^1$ и $А^1$ фиг. 17, отъ скученныхъ полюсовъ К(111) и $P_I$(100) недѣлимаго [0], или $К^0$ и $А^0$ фиг. 17, по линіи большаго круга [01$\bar{1}$] на уголъ скучиванія 2-го случая недѣлимыхъ [0 и 1]. Скученные полюсы какъ $P_{II}$(010), такъ и $P_{III}$(001) недѣлимыхъ [0 и 1], или $Б^{0 и 1}$ и $В^{0 и 1}$ фиг. 17, отъ этого скучиванія недѣлимыхъ [0 и 1] удаляются другъ отъ друга на скученный уголъ нормалы какъ $P_{II}$(010), такъ и $P_{III}$(001) недѣлимыхъ [0 и 1], или на $Б^{0:1}$ и $В^{0:1}$ фиг. 17, который меньше угла скучиванія 2-го случая недѣлимыхъ [0 и 1]. Въ самомъ дѣлѣ плоскости поясовъ [100] недѣлимыхъ [0 и 1], скученныхъ въ плоскости пояса [111], наклонены другъ къ другу на уголъ скучиванія 2-го случая недѣлимыхъ [0 и 1], при чѣмъ ось скучиванія недѣлимыхъ [0 и 1] есть нормала плоскости $п_{III}$ (01$\bar{1}$), общая недѣлимымъ [0 и 1]. Два скученные полюса $P_{II}$ (010) недѣлимыхъ [0 и 1], или $Б^{0 и 1}$ фиг. 17, лежащіе на линіяхъ большихъ круговъ [100] этихъ недѣлимыхъ и удаленные отъ полюса $п_{III}$(01$\bar{1}$) на уголъ нормалъ $P_{II} : п_{III}$ (010:01$\bar{1}$) меньшій, чѣмъ 90°, должны быть удалены другъ отъ друга на скученный уголъ нормалы $P_{II}$(010) недѣлимыхъ [0 и 1], на уголъ меньшій, чѣмъ уголъ скучиванія 2-го случая недѣлимыхъ [0 и 1], подобно тому, какъ въ предъидущемъ 1-мъ случаѣ скучиванія недѣлимыхъ скученный уголъ нормалы каждой плоскости, два скученные полюса

котораго не лежатъ на линіи большаго круга [111], долженъ быть меньше угла скучиванія, на который скучены по 1-му случаю недѣлимыя разсматриваемаго скученнаго угла нормалы плоскости.

Если съ недѣлимымъ $^{0}$ скучатся шесть недѣлимыхъ перваго скучиванія 2-го случая, по два какъ въ плоскости пояса $[01\bar{1}]$, такъ и $[\bar{1}01]$ и $[1\bar{1}0]$, то на сферической проэкціи кристалла, или на фиг. 17, явится по шести скученныхъ полюсовъ К (111) этихъ новыхъ недѣлимыхъ, или $К^{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5 \text{ и } 6}$ фиг. 17, удаленныхъ другъ отъ друга на уголъ скучиванія 2-го случая этихъ недѣлимыхъ, по шести — $P_{I}$ (100), или $A^{1,\ 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 17, удаленныхъ другъ отъ друга или на уголъ скучиванія 2-го случая этихъ недѣлимыхъ, или на скученный уголъ нормалы плоскоски $P_{I}$ (100) меньшій, чѣмъ этотъ уголъ скучиванія, по шести $P_{II}$ (010) и т. д. Шесть скученныхъ полюсовъ К (111) недѣлимыхъ перваго скучиванія 2-го случая, или $К^{1,\ 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 17, располагаются на этой фиг. 17 по два по линіямъ большихъ круговъ $[01\bar{1}]$, $[\bar{1}01]$ и $[1\bar{1}0]$ недѣлимаго $^{0}$. Скученные полюсы $P_{I}$ (100) недѣлимыхъ перваго скучиванія 2-го случая, или $A^{1,\ 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 17, располагаются на этой фиг. 17 такъ, что два скученные полюса $P_{I}$ (100) недѣлимыхъ $^{1 \text{ и } 2}$, или $A^{1 \text{ и } 2}$ фиг. 17, падаютъ на линію большаго круга $[01\bar{1}]$ недѣлимаго $^{0}$, остальные четыре—недѣлимыхъ $^{3 \text{ и } 4,\ 5 \text{ и } 6}$, или $A^{3 \text{ и } 4,\ 5 \text{ и } 6}$ фиг. 17, лежатъ вблизи линій большихъ круговъ [012] и [021] недѣлимаго $^{0}$.—Тоже самое расположеніе на фиг. 17 представляютъ скученные полюсы $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) недѣлимыхъ перваго скучиванія 2-го случая, или $Б^{1,\ 2 \text{ и т. д.}}$ и $В^{1,\ 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 17.

Послѣ втораго скучиванія новаго ряда недѣлимыхъ съ недѣлимыми $^{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5 \text{ и } 6}$ въ плоскостяхъ ихъ поясовъ $[01\bar{1}]$, $[\bar{1}01]$ и $[1\bar{1}0]$ я получу на фиг. 17 еще по двѣнадцати скученныхъ полюсовъ какъ К (111), такъ и $P_{I}$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) новыхъ недѣлимыхъ, или $К^{7,\ 8,\ 9,\ 10,\ 11,\ 12,\ 13,\ 14,\ 15,\ 16,\ 17 \text{ и } 18}$, $A^{7,\ 8 \text{ и т. д.}}$, $Б^{7,\ 8 \text{ и т. д.}}$ и $В^{7,\ 8 \text{ и т. д.}}$ фиг. 17. На самомъ дѣлѣ послѣ втораго скучиванія 2-го случая недѣлимыхъ я получу на фиг. 17 не двѣнадцать новыхъ скученныхъ полюсовъ какъ К (111), или $К^{7,\ 8 \text{ и т. д.}}$ фиг. 17, такъ и $P_{I}$ (100), или $A^{7,\ 8 \text{ и т. д.}}$ фиг. 17, и т. д., а восемнадцать. Шесть скученныхъ полюсовъ К (111) не-

дѣлимыхъ втораго скучиванія 2-го случая, представленные на фиг. 17, лежащими на линіяхъ большихъ круговъ $[\bar{1}\bar{1}2]$, $[2\bar{1}\bar{1}]$ и $[\bar{1}2\bar{1}]$ недѣлимаго $^{0}$, или $К^{13\text{ и }16,\ 15\text{ и }18,\ 14\text{ и }17}$ фиг. 17 суть полюсы двойные. Такъ скученный полюсъ К(111) недѣлимаго $^{13}$, или $К^{13}$ фиг. 17, не есть скученный полюсъ К (111) одного недѣлимаго, а есть скученный полюсъ двухъ недѣлимыхъ, такъ какъ онъ есть одновременно скученный полюсъ К (111) недѣлимаго, скученнаго съ недѣлимымъ $^{1}$ въ плоскости пояса $[\bar{1}01]$, и скученный полюсъ К (111). другаго недѣлимаго, скученнаго съ недѣлимымъ $^{4}$ въ плоскости пояса $[01\bar{1}]$. Плоскость пояса $[\bar{1}01]$ недѣлимаго $^{1}$ не параллельна плоскости пояса $[\bar{1}01]$ недѣлимаго $^{4}$ и, обратно, плоскость пояса $[01\bar{1}]$ недѣлимаго $^{4}$ не параллельна плоскости пояса $[01\bar{1}]$ недѣлимаго $^{1}$; по сему случаю скученный полюсъ К(111) недѣлимаго, скученнаго съ недѣлимымъ $^{1}$ въ плоскости пояса $[\bar{1}01]$, отстоитъ отъ полюса К(111) недѣлимаго, скученнаго съ недѣлимымъ $^{4}$ въ плоскости пояса $[01\bar{1}]$, на скученный уголъ нормалы плоскости К (111), величину котораго, при незначительности величины угла скучиванія недѣлимыхъ вообще, я могу принять за нуль и считать скученный полюсъ К (111) недѣлимаго $^{13}$, или $К^{13}$ фиг. 17, за скученный полюсъ К (111) одного недѣлимаго, какъ и начерчено на фиг. 17.—Тоже самое замѣчаніе я долженъ сдѣлать и о скученныхъ полюсахъ $Р_{I}$ (100), $Р_{II}$ (010) и $Р_{III}$ (001) недѣлимыхъ этаго втораго скучиванія 2-го случая, или $А^{7,\ 8\text{ и т. д.}}$, $Б^{7,\ 8\text{ и т. д.}}$ и $В^{7,\ 8\text{ и т. д.}}$ фиг. 17.

Относительно скученнаго полюса К (111) недѣлимаго $^{0}$, или $К^{0}$ фиг. 17, скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ втораго скучиванія 2-го случая располагаются на фиг. 17 такъ, что шесть скученныхъ полюсовъ К (111) недѣлимыхъ $^{7\text{ и }8,\ 9\text{ и }10,\ 11\text{ и }12}$, или $К^{7\text{ и }8,\ 9\text{ и }10,\ 11\text{ и }12}$ фиг. 17, лежатъ на линіяхъ большихъ круговъ $[01\bar{1}]$, $[\bar{1}01]$ и $[1\bar{1}0]$ недѣлимаго $^{0}$, а другіе шесть — недѣлимыхъ $^{13\text{ и }16,\ 15\text{ и }18,\ 14\text{ и }17}$, или $К^{13\text{ и }16,\ 15\text{ и }18,\ 14\text{ и }17}$ фиг. 17, на линіяхъ большихъ круговъ $[\bar{1}\bar{1}2]$, $[2\bar{1}\bar{1}]$ и $[\bar{1}2\bar{1}]$ того же недѣлимаго $^{0}$. Двѣнадцать скученныхъ полюсовъ $Р_{I}$ (100) недѣлимыхъ этого втораго скучиванія 2-го случая, или $А^{7,\ 8\text{ и т. д.}}$ фиг. 17, относительно скученнаго пояса $Р_{I}$ (100) недѣлимаго $^{0}$, или $А^{0}$

фиг. 17, располагаются на фиг. 17 такимъ образомъ: два скученные полюса $P_I$ (100) недѣлимыхъ $^{7 и 8}$, или $A^{7 и 8}$ фиг. 17, лежатъ на линіи большаго круга [01$\bar{1}$], четыре—недѣлимыхъ $^{9 и 10,\ 11 и 12}$, или $A^{9 и 10,\ 11 и 12}$ фиг. 17, по два вблизи линій большихъ круговъ [012] и [021], четыре—недѣлимыхъ $^{13 и 16,\ 14 и 17}$, или $A^{13 и 16,\ 14 и 17}$ фиг. 17, по два вблизи линій большихъ круговъ [001] и [010] и наконецъ два—недѣлимыхъ $^{15 и 18}$, или $A^{15 и 18}$ фиг. 17, вблизи линіи большаго круга [011] недѣлимаго $^0$.—Тоже самое расположеніе на фиг. 17 представляютъ и скученные полюсы $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) недѣлимыхъ втораго скучиванія 2-го случая, или $Б^{7,\ 8 и т. д.}$ и $В^{7,\ 8 и т. д.}$ фиг. 17, относительно линій большихъ круговъ недѣлимаго $^0$.

Скученные полюсы К, А, Б и В фиг. 17 суть скученные полюсы К (111), $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001)

| | недѣлимыхъ: | скученныхъ въ плоскости пояса. | съ недѣлимыми: |
|---|---|---|---|
| 1-го скучиванія ....... | 1 и 2 | [01$\bar{1}$] | ......... 0 |
| » » ....... | 3 и 4 | [$\bar{1}$01] | ......... 0 |
| » » ....... | 5 и 6 | [1$\bar{1}$0] | ......... 0 |
| 2-го скучиванія ....... | 7 и 8 | [01$\bar{1}$] | ......... 1 и 2 |
| » » ....... | 9 и 10 | [$\bar{1}$01] | ......... 3 и 4 |
| » » ....... | 11 и 12 | [1$\bar{1}$0] | ......... 5 и 6 |
| » » ....... | 13 и 14 | [01$\bar{1}$] | ......... 4 и 6 |
| » » ....... | 15 и 16 | [$\bar{1}$01] | ......... 6 и 2 |
| » » ....... | 17 и 18 | [1$\bar{1}$0] | ......... 2 и 4 |
| одновременно......... | 14 и 15 | [1$\bar{1}$0] | ......... 1 и 3 |
| » ......... | 16 и 17 | [01$\bar{1}$] | ......... 3 и 5 |
| » ......... | 18 и 13 | [$\bar{1}$01] | ......... 5 и 1 |

**3-й случай. — Скучиваніе въ плоскостяхъ поясовъ [$\bar{1}\bar{1}$2], [2$\bar{1}\bar{1}$] и [$\bar{1}$2$\bar{1}$], фиг. 18.** Послѣ перваго скучиванія недѣлимыхъ въ плоскостяхъ ихъ поясовъ [$\bar{1}\bar{1}$2] и т. д., на сферической проэкціи кристалла, или на фиг. 18, вокругъ скученнаго по-

**люса К (111) недѣлимаго $^0$, или $К^0$ фиг. 18, образуется шесть скученныхъ полюсовъ К (111) недѣлимыхъ $^{1, 2, 3, 4, 5 \text{ и } 6}$ этого перваго скучиванія 3 го случая, или $К^{1, 2, 3, 4, 5 \text{ и } 6}$ фиг. 18, лежащихъ по два на линіяхъ большихъ круговъ [$\bar{1}\bar{1}2$], [$2\bar{1}\bar{1}$] и [$\bar{1}2\bar{1}$] недѣлимаго $^0$ по одну и по другую сторону скученнаго полюса** К (111) этого недѣлимаго $^0$, или $К^0$ фиг. 18, и удаленныхъ другъ отъ друга на уголъ скучиванія 3-го случая этихъ недѣлимыхъ. Скученные полюсы $Р_I$ (100) тѣхъ же недѣлимыхъ перваго скучиванія 3-го случая, или $А^{1, 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 18, хотя и располагаются на фиг. 18 совершенно такимъ же образомъ, какъ и скученные полюсы К (111) тѣхъ же недѣлимыхъ, или какъ $К^{1, 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 18, но скученные углы нормалы ихъ меньше угла скучиванія 3-го случая недѣлимыхъ. Такъ скученный полюсъ $Р_I$ (100) недѣлимаго $^4$, или $А^4$ фиг. 18, удаленъ отъ скученнаго полюса $Р_I$ (100) недѣлимаго $^0$, или $А^0$ фиг. 18, на скученный уголъ нормалы $Р_I$ (100) двухъ недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 4}$, или $А^{0:4}$ фиг. 18, который долженъ быть меньше угла скучиванія 3-го случая недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 4}$, потому что эти скученные полюсы $Р_I$ (100) недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 4}$, или $А^{0 \text{ и } 4}$ фиг. 18, оставаясь каждый на линіи своего большаго круга [$01\bar{1}$], плоскости которыхъ наклонены другъ къ другу на уголъ скучиванія 3-го случая недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 4}$, удалены отъ общаго имъ полюса $П_I$ ($2\bar{1}\bar{1}$), нормала котораго есть ось скучиванія 3-го случая недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 4}$, на уголъ меньшій, чѣмъ 90°. Изъ шести скученныхъ полюсовъ $Р_I$ (100) недѣлимыхъ перваго скучиванія 3-го случая, или $А^{1, 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 18: четыре — недѣлимыхъ $^{1 \text{ и } 2, 5 \text{ и } 6}$, или $А^{1 \text{ и } 2, 5 \text{ и } 6}$ фиг. 18, лежатъ на фиг. 18 вблизи линій большихъ круговъ [001] и [010] недѣлимаго $^0$, остальные два — недѣлимыхъ $^{3 \text{ и } 4}$, или $А^{3 \text{ и } 4}$ фиг. 18, вблизи линіи большаго круга [$01\bar{1}$] того же недѣлимаго $^0$.— То же самое расположеніе на фиг. 18 представляютъ скученные полюсы $Р_{II}$ (010) и $Р_{III}$ (001) недѣлимыхъ перваго скучиванія 3-го случая, или $Б^{1, 2 \text{ и т. д.}}$ и $В^{1, 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 18.

Послѣ втораго скучиванія новаго ряда недѣлимыхъ съ недѣлимыми $^{1, 2, 3, 4, 5 \text{ и } 6}$ въ плоскостяхъ ихъ поясовъ [$\bar{1}\bar{1}2$], [$2\bar{1}\bar{1}$] и [$\bar{1}2\bar{1}$], я получу на фиг. 18 еще двѣнадцать какъ скученныхъ по-

люсовъ К (111), такъ и $P_I$ (100), $P_{II}$ (010), $P_{III}$ (001) этихъ новыхъ недѣлимыхъ, или $К^{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 и 18}$, $А^{7, 8 и т. д.}$, $Б^{7, 8 и т. д.}$ и $В^{7, 8 и т. д.}$ фиг. 18; на самомъ дѣлѣ слѣдовало бы получить, какъ и въ предъидущемъ случаѣ, всѣхъ скученныхъ полюсовъ по восемнадцати, но шесть изъ нихъ почти сливаются съ другими шестью, т. е. скученные полюсы какъ К (111), такъ и $P_I$ (100) и т. д. недѣлимыхъ этого втораго скучиванія 3-го случая, лежащіе на линіяхъ большихъ круговъ [01$\bar{1}$] и т. д., или $К^{14 и 17, 13 и 16, 15 и 18}$, $А^{14 и 17}$, $Б^{13 и 16}$, $В^{15 и 18}$ фиг. 18 суть скученные полюсы, какъ бы, двойные.

Шесть скученныхъ полюсовъ К (111) недѣлимыхъ $^{7 и 8, 9 и 10, 11 и 12}$ втораго скучиванія 3-го случая, или $К^{7 и 8, 9 и 10, 11 и 12}$ фиг. 18, относительно скученнаго полюса К (111) недѣлимаго $^0$, или $К^0$ фиг. 18, лежатъ на фиг. 18 на линіяхъ большихъ круговъ [$\bar{1}\bar{1}$2], [2$\bar{1}\bar{1}$] и [$\bar{1}$2$\bar{1}$] недѣлимаго $^0$, остальные шесть—недѣлимыхъ $^{14 и 17, 13 и 16, 15 и 18}$, или $К^{14 и 17, 13 и 16, 15 и 18}$ фиг. 18, по два на линіяхъ большихъ круговъ [01$\bar{1}$], [$\bar{1}$01] и [1$\bar{1}$0] недѣлимаго $^0$. Двѣнадцать скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100) недѣлимыхъ втораго скучиванія 3-го случая, или $А^{7, 8 и т. д.}$ фиг. 18, располагаются на фиг 18 относительно скученнаго полюса $P_I$ (100) недѣлимаго $^0$, или $А^0$ фиг. 18, такимъ образомъ: четыре—недѣлимыхъ $^{7 и 8, 11 и 12}$, или $А^{7 и 8, 11 и 12}$ фиг. 18, лежатъ вблизи линій большихъ круговъ [001] и [010], два—недѣлимыхъ $^{14 и 17}$, или $А^{14 и 17}$ фиг. 18,—на линіи большаго круга [01$\bar{1}$], два—недѣлимыхъ $^{9 и 10}$, или $А^{9 и 10}$ фиг. 18,—вблизи линіи большаго круга [011] и остальные четыре—недѣлимыхъ $^{13 и 16, 15 и 18}$, или $А^{13 и 16, 15 и 18}$ фиг. 18, вблизи линій большихъ круговъ [012] и [021] недѣлимаго $^0$.—Тоже самое расположеніе на фиг. 18 представляютъ и скученные полюсы $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) недѣмыхъ втораго скучиванія 3-го случая, или $Б^{7, 8 и т. д.}$ и $В^{7, 8 и т. д.}$ фиг. 18.

Скученные полюсы К, А, Б и В фиг. 18 суть полюсы К (111), $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001)

| | недѣлимыхъ: | скученныхъ въ плоскости пояса: | съ недѣлимыми: |
|---|---|---|---|
| 1-го скучиванія ....... | 1 и 2 | $[\bar{1}\bar{1}2]$ | .......... 0 |
| » » ....... | 3 и 4 | $[2\bar{1}\bar{1}]$ | .......... 0 |
| » » ....... | 5 и 6 | $[\bar{1}2\bar{1}]$ | .......... 0 |
| 2-го скучиванія ....... | 7 и 8 | $[\bar{1}\bar{1}2]$ | .......... 1 и 2 |
| » » ....... | 9 и 10 | $[2\bar{1}\bar{1}]$ | .......... 3 и 4 |
| » » ....... | 11 и 12 | $[\bar{1}2\bar{1}]$ | .......... 5 и 6 |
| » » ....... | 13 и 14 | $[\bar{1}\bar{1}2]$ | .......... 4 и 6 |
| » » ....... | 15 и 16 | $[2\bar{1}\bar{1}]$ | .......... 6 и 2 |
| » » ....... | 17 и 18 | $[\bar{1}2\bar{1}]$ | .......... 2 и 4 |
| одновременно ......... | 14 и 15 | $[\bar{1}2\bar{1}]$ | .......... 1 и 3 |
| » ......... | 16 и 17 | $[\bar{1}\bar{1}2]$ | .......... 3 и 5 |
| » ......... | 18 и 13 | $[2\bar{1}\bar{1}]$ | .......... 5 и 1 |

Если я сравню этотъ 3-й случай скучиванія недѣлимыхъ съ предъидущимъ 2-мъ, то увижу во 1-хъ, что какъ во 2-мъ случаѣ скучиванія число и расположеніе скученныхъ полюсовъ K (111), или K фиг. 17, на сферической проэкціи кристалла, или на фиг. 17, одинаково съ числомъ и расположеніемъ скученныхъ полюсовъ $P_I$(100), или А фиг. 17, $P_{II}$ (010), или Б фиг. 17, $P_{III}$ (001), или В фиг. 17, такъ и въ 3-мъ—на фиг. 18; во 2-хъ, что скученные углы нормалы K (111), на которыя удалены два ближайшіе скученные полюса K (111) какъ 2-го, такъ и 3-го случая скучиванія, равны углу скучиванія этихъ случаевъ недѣлимыхъ, которымъ принадлежатъ скученные полюсы K (111); въ 3-хъ, что два разсматриваемые 2-й и 3-й случаи скучиванія недѣлимыхъ отличаются другъ отъ друга тѣмъ, что во 2-мъ случаѣ послѣ втораго скучиванія недѣлимыхъ по два скученныхъ полюса K (111) этихъ недѣлимыхъ, или K фиг. 17, лежатъ на фиг. 17 по два на линіяхъ большихъ круговъ $[01\bar{1}]$ и т. д. и по одному на линіяхъ большихъ круговъ $[\bar{1}\bar{1}2]$ и т. д. недѣлимаго⁰, въ 3-мъ же на фиг. 18 лежатъ обратно по два — на линіяхъ большихъ круговъ $[\bar{1}\bar{1}2]$ и т. д., а по одному — на линіяхъ большихъ круговъ $[01\bar{1}]$ и т. д. недѣли-

маго [0]. Вслѣдствіе этого послѣдняго отличія 3-го случая скучиванія недѣлимыхъ отъ 2-го шестиугольникъ, образованный на фиг. 17 и 18 частями линій большихъ круговъ [01$\overline{1}$] и т. д., проведенными между скученными полюсами К (111) 2-го или 3-го случая скучиванія, одинаковъ въ обѣихъ случаяхъ, но положеніе его различно, т. е. на фиг. 17 его углы лежатъ на линіяхъ большихъ круговъ [01$\overline{1}$] и т. д., а на фиг. 18—на линіяхъ большихъ круговъ [$\overline{1}\overline{1}$2] и т. д. недѣлимаго [0]. Подобный же шестиугольникъ образуется на фиг. 17 и 18 и частями линій большихъ круговъ, проведенными между скученными полюсами $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) 2-го или 3-го случая скучиванія, или между скученными полюсами А, Б и В фиг. 17 и 18.

**4-й случай.—Скучиваніе въ плоскостяхъ поясовъ [001], [100] и [101], фиг. 19.** Этотъ случай скучиванія недѣлимыхъ очень сходенъ съ предъидущимъ 3-мъ случаемъ. Плоскости скучиванія недѣлимыхъ этихъ двухъ случаевъ наклонены другъ къ другу подъ угломъ въ 14°30′12″. Этотъ 3-й случай скучиванія недѣлимыхъ болѣе сложенъ, такъ какъ число и расположеніе на сферической проэкціи кристалла, или на фиг. 19, скученныхъ полюсовъ К (111) его, или К фиг. 19, не одинаково съ числомъ и расположеніемъ скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001), или А, Б и В фиг. 19. Зависитъ это отъ того, что скученные полюсы К (111) нѣкоторыхъ изъ недѣлимыхъ этого случая скучиванія, или К фиг. 19, почти сливаются на фиг. 19 другъ съ другомъ, тогда какъ скученные полюсы $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) тѣхъ же самыхъ недѣлимыхъ, или А, Б и В фиг. 19, остаются раздѣльными.

Въ первое скучиваніе съ недѣлимымъ [0] въ плоскости пояса [001] могутъ вступить два недѣлимыя [1 и 2]. На сферической проэкціи кристалла, или на фиг. 19, скученные полюсы $P_I$ (100) и $P_{II}$ (010) недѣлимыхъ [0 и 1], или $А^{0 и 1}$ и $Б^{0 и 1}$ фиг. 19, удалены другъ отъ друга на уголъ скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ [0 и 1]. Скученный полюсъ К (111) недѣлимаго [1], или $К^1$ фиг. 19, съ одной стороны, удаленъ отъ скученнаго полюса К (111) недѣлимаго [0], или $К^0$ фиг. 19, на скученный уголъ нормалы К (111)

недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, или $K^{0:1}$ фиг. 19, который меньше угла скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, съ другой, лежитъ только вблизи линіи большаго круга $[\bar{1}\bar{1}2]$ недѣлимаго $^{0}$. Если вслѣдствіе скучиванія недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$ въ плоскости пояса [001] плоскости поясовъ $[1\bar{1}0]$ недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$ наклонены другъ къ другу на уголъ скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, то плоскости поясовъ $[\bar{1}\bar{1}2]$ тѣхъ же недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, перпендикулярныя къ плоскостямъ поясовъ $[1\bar{1}0]$ недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, и пересѣченіемъ своимъ съ плоскостію $[1\bar{1}0]$ образующія нормалы скученныхъ плоскостей К (111) недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, или $K^{0 \text{ и } 1}$ фиг. 19, должны быть не параллельны другъ къ другу, а наклонены подъ угломъ очень незначительнымъ. По сему случаю на фиг. 19 линія большаго круга $[\bar{1}\bar{1}2]$ недѣлимаго $^{0}$ должна встрѣтить линію большаго круга $[1\bar{1}0]$ недѣлимаго $^{1}$ не въ точкѣ скученнаго полюса К (111) недѣлимаго $^{1}$, или $K^{1}$ фиг. 19, что было бы, если плоскости поясовъ $[\bar{1}\bar{1}2]$ недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$ были параллельны другъ другу, а только вблизи его, т. е. скученный полюсъ К (111) недѣлимаго $^{1}$, или $K^{1}$ фиг. 19, долженъ лежать на фиг. 19 вблизи линіи большаго круга $[\bar{1}\bar{1}2]$ недѣлимаго $^{0}$, а линія, проведенная чрезъ полюсы К (111) недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, или $K^{0 \text{ и } 1}$ фиг. 19, должна образовать съ линіями большихъ круговъ $[\bar{1}\bar{1}2]$ недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, равные очень незначительные углы. Далѣе, скученные полюсы $P_{III}$ (001) недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, или $B^{0 \text{ и } 1}$ фиг. 19, удалены на фиг. 19 другъ отъ друга на скученный уголъ нормалы $P_{III}$ (001) двухъ недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, или $B^{0:1}$ фиг. 19, который меньше не только угла скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, но меньше и скученнаго угла нормалы К (111) недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, или $K^{0:1}$ фиг. 19, потому что скученные полюсы $P_{III}$ (001) недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, или $B^{0 \text{ и } 1}$ фиг. 19, находясь на фиг. 19, вмѣстѣ со скученными полюсами К (111) недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, или $K^{0 \text{ и } 1}$ фиг. 19, на однихъ и тѣхъ же линіяхъ большихъ круговъ $[1\bar{1}0]$ недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, удалены отъ полюса оси скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$ на уголъ нормалъ ихъ меньшій, чѣмъ уголъ нормалъ, на который удалены отъ полюса оси скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$ скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1}$, или $K^{0 \text{ и } 1}$ фиг. 19. Ску-

ченный полюсъ $P_{III}$ (001) недѣлимаго $^{1}$, или $B^{1}$ фиг. 19, лежитъ на фиг. 19 вблизи линіи большаго круга [110] недѣлимаго $^{0}$.—Подобнымъ же образомъ располагаются на фиг. 19 скученные полюсы К (111), $P_{I}$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$(001) недѣлимаго $^{2}$, или $K^{2}$, $A^{2}$, $Б^{2}$ и $B^{2}$ фиг. 19, относительно тѣхъ же скученныхъ полюсовъ недѣлимаго $^{0}$, или $K^{0}$, $A^{0}$, $Б^{0}$ и $B^{0}$ фиг. 19.

Если скучиваніе недѣлимыхъ произойдетъ какъ въ плоскости [001], такъ и въ [100] и [010] недѣлимаго $^{0}$, то вокругъ скученнаго полюса К(111) недѣлимаго $^{0}$, или $K^{0}$ фиг. 19, на сферической проэкціи кристалла, или на фиг. 19, явится шесть скученныхъ полюсовъ К (111) недѣлимыхъ $^{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5\ \text{и}\ 6}$ этаго перваго скучиванія 4-го случая, или $K^{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5\ \text{и}\ 6}$ фиг. 17, которые удалены отъ скученнаго полюса К (111) недѣлимаго $^{0}$, или $K^{0}$ фиг. 19, на равные между собою скученные углы нормалы К(111) недѣлимыхъ $^{0\ \text{и}\ 1,\ 0\ \text{и}\ 2\ \text{и т. д.}}$, или на $K^{0\ :\ 1}$, $K^{0\ :\ 2}$ и т. д. фиг. 19. Нормалы скученныхъ полюсовъ К (111) этихъ шести недѣлимыхъ перваго скучиванія 4-го случая, или скученныхъ полюсовъ $K^{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5\ \text{и}\ 6}$ фиг. 19, образуютъ между собою шесть скученныхъ угловъ нормалы К (111) недѣлимыхъ $^{1\ \text{и}\ 2,\ 2\ \text{и}\ 3\ \text{и т. д.}}$, или $K^{1\ :\ 2}$, $K^{2\ :\ 3\ \text{и т. д.}}$ фиг. 19, изъ которыхъ три—недѣлимыхъ $^{1\ \text{и}\ 6,\ 3\ \text{и}\ 2,\ 5\ \text{и}\ 4}$, или $K^{1\ :\ 6}$, $K^{3\ :\ 2}$ и $K^{5\ :\ 4}$ фиг. 19, равны между собою и больше скученнаго угла нормалы К (111) недѣлимыхъ $^{0\ :\ 1}$, или $K^{0\ :\ 1}$ фиг. 19, а—недѣлимыхъ $^{1\ \text{и}\ 4,\ 5\ \text{и}\ 2,\ 3\ \text{и}\ 6}$, или $K^{1\ :\ 4}$, $K^{5\ :\ 2}$, $K^{3\ :\ 6}$ фиг. 19, тоже равны между собою и меньше того же скученнаго угла нормалы К (111) недѣлимыхъ $^{0\ \text{и}\ 1}$, или $K^{0\ :\ 1}$ фиг. 19. Зависитъ это отъ самаго расположенія на фиг. 19 скученныхъ полюсовъ К(111) недѣлимыхъ перваго скучиванія 4-го случая, или $K^{1,\ 2\ \text{и т. д.}}$ фиг. 19, не по линіямъ большихъ круговъ [$\bar{1}\bar{1}$2] и т. д. недѣлимаго $^{0}$, а вблизи ихъ и, при томъ, не по одной и той же сторонѣ ихъ, а попеременно по разнымъ, такъ что въ секстантѣ, образованномъ на фиг. 19 линіями большихъ круговъ [$\bar{1}\bar{1}$2] и [$\bar{1}$2$\bar{1}$] недѣлимаго $^{0}$, въ которомъ находится скученный полюсъ $P_{I}$ (100) того же недѣлимаго $^{0}$, или $A^{0}$ фиг. 19, скученнаго полюса К (111) недѣлимаго перваго скучиванія 4-го случая не находится, за то въ сосѣднихъ секстантахъ ихъ находится по два,

именно скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ $^{1 \text{ и } 4,\ 6 \text{ и } 3}$. или $К^{1 \text{ и } 4,\ 6 \text{ и } 3}$ фиг. 19. Отсюда скученный уголъ нормалы К (111) недѣлимыхъ $^{1 \text{ и } 4}$, которыхъ скученные полюсы К (111), или $К^{1 \text{ и } 4}$ фиг. 19, находятся въ одномъ и томъ же секстантѣ фиг. 19, или скученный уголъ нормалы $К^{1\,:\,4}$ фиг. 19, меньше скученнаго угла нормалы К (111) недѣлимыхъ $^{1 \text{ и } 6}$, которыхъ скученные полюсы К (111), или $К^{1 \text{ и } 6}$ фиг. 19, находятся въ поперемѣнныхъ секстантахъ фиг. 19, или скученнаго угла нормалы $К^{1\,:\,6}$ фиг. 19, меньше скученнаго угла нормалы К (111) недѣлимыхъ $^{0\,:\,1}$, или $К^{0\,:\,1}$ фиг. 19, которому были бы равны скученные углы нормалы К (111) недѣлимыхъ $^{1 \text{ и } 4,\ 1 \text{ и } 6}$, или $К^{1\,:\,4}$, $К^{1\,:\,6}$ фиг. 19, если бы скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ $^{1,\ 4 \text{ и } 6}$, или $К^{1,\ 4 \text{ и } 6}$ фиг. 19, падали на линіи большихъ круговъ $[1\bar{1}2]$ и т. д. недѣлимаго $^{0}$. Впрочемъ, величины скученныхъ угловъ нормалы К (111) недѣлимыхъ $^{1 \text{ и } 4,\ 1 \text{ и } 6}$, или $К^{1\,:\,4}$ и $К^{1\,:\,6}$ фиг. 19, при незначительности вообще величины угла скучиванія недѣлимыхъ, отличаются другъ отъ друга на разности едва вычислимыя, слѣд. я могу скученные углы нормалы К (111) недѣлимыхъ перваго скучиванія 4-го случая, или $К^{1\,:\,4}$, $К^{1\,:\,6}$ и т. д. фиг. 19, считать за углы равные между собою.

Шесть скученныхъ полюсовъ $P_{I}$ (100) недѣлимыхъ перваго скучиванія 4-го случая, или $A^{1,\ 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 19, вокругъ скученнаго полюса $P_{I}$ (100) недѣлимаго $^{0}$, или $A^{0}$ фиг. 19, располагаются на фиг. 19 такъ: четыре—недѣлимыхъ $^{1 \text{ и } 2,\ 5 \text{ и } 6}$, или $A^{1 \text{ и } 2,\ 5 \text{ и } 6}$ фиг. 19, лежатъ на фиг. 19 на линіяхъ большихъ круговъ [001] и [010] недѣлимаго $^{0}$ и удалены отъ скученнаго полюса $P_{I}$ (100) недѣлимаго $^{0}$, или $A^{0}$ фиг. 19, на уголъ скучиванія недѣлимыхъ перваго скучиванія 4-го случая, а два — недѣлимыхъ $^{3 \text{ и } 4}$, или $A^{3 \text{ и } 4}$ фиг. 19, вблизи линіи большаго круга [011] недѣлимаго $^{0}$ и удалены отъ того же скученнаго полюса $P_{I}$ (100) недѣлимаго $^{0}$, или $A^{0}$ фиг. 19, на скученный уголъ нормалы $P_{I}$ (100) недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 3,\ 0 \text{ и } 4}$, или $A^{0\,:\,3}$, $A^{0\,:\,4}$ фиг. 19, меньшій, чѣмъ уголъ скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ $^{0,\ 3 \text{ и } 4}$.—Тоже самое расположеніе на фиг. 19 представляютъ и скученные полюсы $P_{I}$ (010) и

$P_{II}$(001) недѣлимыхъ перваго скучиванія 4-го случая, или $Б^{1, 2 и т. д.}$ и $В^{1, 2 и т. д.}$ фиг. 19.

Послѣ втораго скучиванія новаго ряда недѣлимыхъ съ недѣлимыми [1, 2, 3, 4, 5 и 6] въ плоскостяхъ ихъ поясовъ [001], [100] и [010], скученные полюсы какъ К(111), такъ и $P_I$(100), $P_{II}$(010) и $P_{III}$ (001) нѣкоторыхъ недѣлимыхъ этаго втораго скучиванія, или нѣкоторые изъ скученныхъ полюсовъ $К^{7, 8 и т. д.}$, $А^{7, 8 и т. д.}$, $Б^{7, 8 и т. д.}$ и $В^{7, 8 и т. д.}$ фиг. 19, располагаются на фиг. 19 такъ близко относительно тѣхъ же скученныхъ полюсовъ К (111), $P_I$ (100) и т. д. недѣлимыхъ перваго и втораго скучиванія, или $К^{1, 2 и т. д., 7, 8 и т. д.}$, $А^{1, 2 и т. д., 7, 8 и т. д.}$ и т. д. фиг. 19, что всѣ скученные полюсы К(111), $P_I$(100) и т. д. недѣлимыхъ перваго скучиванія и нѣкоторые — втораго, или всѣ $К^{1, 2 и т. д.}$, $А^{1, 2 и т. д.}$ и т. д. и нѣкоторые $К^{7, 8 и т. д.}$, $А^{7, 8 и т. д.}$ и т. д. фиг. 19, дѣлаются, какъ бы, двойными. Два скученные полюса или К (111), или $P_I$ (100) и т. д. каждаго двойнаго такого скученнаго полюса, или К, А и т. д. фиг. 19, отстоятъ другъ отъ друга или на скученный уголъ нормалы или К (111), или $P_I$ (100) и т. д. этихъ недѣлимыхъ, который возможно показать на фиг. 19, или же на уголъ столь малый, что онъ не превосходитъ секунды; по сему случаю два скученные полюса или К (111), или $P_I$ (100) и т. д. этихъ послѣднихъ двойныхъ скученныхъ полюсовъ, или К, А и т. д. фиг. 19, я и считаю за скученные полюсы, слившіеся въ одинъ скученный полюсъ или К(111), или $P_I$(100) и т. д., или К, А и т. д. фиг. 19. Двойственность перваго рода представляютъ скученные полюсы $P_I$(100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) недѣлимыхъ перваго скучиванія, или $А^{1, 2 и т. д.}$, $Б^{1, 2 и т. д.}$ и $В^{1, 2 и т. д.}$ фиг. 19, двойственность же втораго рода—скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ перваго и втораго скучиванія, или $К^{1, 2 и т. д., 7, 8 и т. д.}$ фиг. 19, и скученные полюсы $P_I$(100), $P_{II}$(010) и $P_{III}$(001) недѣлимыхъ втораго скучиванія, падающіе на линіи большихъ круговъ [01$\bar{1}$], [$\bar{1}$01] и [1$\bar{1}$0] недѣлимаго [0], или $А^{14 и 15}$, $Б^{18 и 19}$ и $В^{22 и 23}$ фиг. 19.

Такъ недѣлимое [17], скучиваясь съ недѣлимымъ [1] въ плоскости пояса [100], заставляетъ подвинуться на фиг. 19 свой скученный полюсъ К (111) по направленію къ скученному

полюсу К (111) недѣлимаго $^{6}$, или $K^{6}$ фиг. 19, на скученный уголъ нормалы К (111) двухъ недѣлимыхъ $^{6 и 17}$, равный скученному углу нормалы К (111) двухъ недѣлимыхъ $^{0 и 1}$, или $K^{0,1}$ фиг. 19. Скученный полюсъ К (111) недѣлимаго $^{17}$ на самомъ дѣлѣ не совпадаетъ вполнѣ со скученнымъ полюсомъ К (111) недѣлимаго $^{6}$, или $K^{6}$ фиг. 19, во 1-хъ потому, что на основаніи вышесказаннаго, скученный уголъ нормалы К (111) двухъ недѣлимыхъ $^{1 и 6}$, или $K^{1:6}$ фиг. 19, больше скученнаго угла нормалы К (111) двухъ недѣлимыхъ $^{0 и 1}$, или $K^{0:1}$ фиг. 19, которому долженъ быть равенъ скученный уголъ нормалы К (111) двухъ недѣлимыхъ $^{1 и 17}$; во 2-хъ потому, что линія проведенная на фиг. 19 между скученными полюсами К (111) недѣлимыхъ $^{1 и 6}$, или $K^{1 и 6}$ фиг. 19, не параллельна такой же линіи, проведенной на фиг. 19 чрезъ скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ $^{1 и 17}$. Но, съ одной стороны, величина скученнаго угла нормалы К (111) двухъ недѣлимыхъ $^{1 и 6}$, или $K^{1:6}$ фиг. 19, отличается отъ величины скученнаго угла нормалы К (111) двухъ недѣлимыхъ $^{1 и 17}$, какъ было тотчасъ сказано, на разность едва вычислимую, съ другой стороны, плоскости, какъ бы, поясовъ, соотвѣтствующія линіямъ, проведеннымъ на фиг. 19 между скученными полюсами К (111) недѣлимыхъ $^{1 и 6}$, или $K^{1 и 6}$ фиг. 19, между скученными полюсами К (111) и недѣлимыхъ $^{1 и 17}$ наклонены другъ къ другу подъ угломъ очень незначительнымъ. По сему случаю скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ $^{6 и 17}$ можно считать за слившіеся, почему на фиг. 19 они и представлены слившимися въ одинъ скученный полюсъ К (111) недѣлимаго $^{6}$, или $K^{6}$ фиг. 19. Скученный полюсъ $P_{I}$ (100) недѣлимаго $^{17}$, или $A^{17}$ фиг. 19, отъ скучиванія этаго недѣлимаго съ недѣлимымъ $^{1}$ въ плоскости пояса [100] подвинется отъ скученнаго полюса $P_{I}$ (100) недѣлимаго $^{1}$, или $A^{1}$ фиг. 19, по направленію къ скученному полюсу $P_{I}$ (100) недѣлимаго $^{6}$, или $A^{6}$ фиг. 19, на скученный уголъ нормалы $P_{I}$ (100) двухъ недѣлимыхъ $^{1 и 17}$, или $A^{1:17}$ фиг. 19, который на основаніи вышесказаннаго не только меньше угла скучиванія, на который скучены недѣлимыя $^{1 и 17}$ въ плоскости пояса [100], но меньше и скученнаго угла нормалы К (111) двухъ недѣлимыхъ $^{1 и 17}$, или $K^{1:6}$

фиг. 19. Скученный полюсъ $P_{I}$(100) недѣлимаго $^{6}$, или $A^{6}$ фиг. 19, лежащій на линіи большаго круга [010] недѣлимаго $^{0}$, удаленъ отъ скученнаго полюса $P_{I}$ (100) недѣлимаго $^{1}$, или $A^{1}$ фиг. 19, лежащаго на линіи большаго круга [001] недѣлимаго $^{0}$ на скученный уголъ нормалы $P_{I}$ (100) двухъ недѣлимыхъ $^{1\text{ и }6}$, или $A^{1:6}$ фиг. 19, который больше угла скучиванія, на который скучены недѣлимыя $^{1\text{ и }17}$ въ плоскости пояса [100]. Отсюда слѣдуетъ, что хотя скученные полюсы $P_{I}$ (100) недѣлимыхъ $^{6\text{ и }17}$, или $A^{6\text{ и }17}$ фиг. 19, и лежатъ близко другъ къ другу, но скученный уголъ нормалы $P_{I}$ (100) недѣлимыхъ $^{6\text{ и }17}$, или $A^{6:17}$ фиг. 19, гораздо больше, чѣмъ скученный уголъ нормалы К (111) тѣхъ же недѣлимыхъ $^{6\text{ и }17}$, или $K^{6:17}$ фиг. 19; по сему случаю скученные полюсы $P_{I}$(100) недѣлимыхъ $^{6\text{ и }17}$, или $A^{6\text{ и }17}$ фиг. 19, являются на фиг. 19 не слившимися другъ съ другомъ. Подобнымъ же образомъ можно показать, что послѣ втораго скучиванія новаго ряда недѣлимыхъ съ недѣлимыми $^{1, 2, 3, 4, 5\text{ и }6}$ въ плоскостяхъ ихъ поясовъ [001], [100] и [010] скученные полюсы какъ К (111), такъ и $P_{I}$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) всѣхъ шести недѣлимыхъ перваго скучиванія, или $K^{1, 2\text{ и т. т.}}$, $A^{1, 2\text{ и т. д.}}$, $Б^{1, 2\text{ и т. д.}}$ и $B^{1, 2\text{ и т. д.}}$ фиг. 19, дѣлаются на фиг. 19 двойными, причѣмъ два скученные полюса К (111) каждаго такого двойнаго скученнаго полюса почти сливаются между собою, два же скученные полюса $P_{I}$(100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) каждаго такого двойнаго скученнаго полюса удалены на уголъ на столько большой, что ихъ считать за слившіеся невозможно. Отсюда и разница между числомъ скученныхъ полюсовъ К(111) и числомъ скученныхъ полюсовъ $P_{I}$(100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001), являющихся на фиг. 19 послѣ втораго скучиванія новаго ряда недѣлимыхъ съ недѣлимыми $^{1, 2, 3, 4, 5\text{ и }6}$ въ плоскостяхъ ихъ поясовъ [001], [100] и [010], или между $K^{7, 8\text{ и т. д.}}$ и $A^{7, 8\text{ и т. д.}}$, $Б^{7, 8\text{ и т. д.}}$ и $B^{7, 8\text{ и т. д.}}$ фиг. 19. Такимъ образомъ вслѣдствіе этаго втораго скучиванія недѣлимыхъ, вокругъ скученныхъ полюсовъ $P_{I}$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) недѣлимаго $^{0}$, или $A^{0}$, $Б^{0}$ и $B^{0}$ фиг. 19, я получу на фиг. 19 по восемнадцати скученныхъ полюсовъ $P_{I}$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$(001) этихъ новыхъ недѣлимыхъ, или $A^{7, 8\text{ и т. д.}}$, $Б^{7, 8\text{ и т. д.}}$ и $B^{7, 8\text{ и т. д.}}$ фиг. 19,

тогда какъ вокругъ скученнаго полюса К (111) недѣлимаго $^{0}$, или К$^{0}$ фиг. 19, — только двѣнадцать скученныхъ полюсовъ К (111) новыхъ недѣлимыхъ, или К$^{7,\ 8\ и\ т.\ д.}$ фиг. 19.

Скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ $^{7\ и\ 8,\ 9\ и\ 10,\ 11\ и\ 12}$ втораго скучиванія 4-го случая, или К$^{7\ и\ 8,\ 9\ и\ 10,\ 11\ и\ 12}$ фиг. 19, лежатъ на фиг. 19 также, какъ и скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ $^{1\ и\ 2,\ 3\ и\ 4,\ 5\ и\ 6}$ перваго скучиванія 4-го случая, или К$^{1\ и\ 2,\ 3\ и\ 4,\ 5\ и\ 6}$ фиг. 19, вблизи линій большихъ круговъ $[\bar{1}\bar{1}2]$, $[2\bar{1}\bar{1}]$ и $[\bar{1}2\bar{1}]$ недѣлимаго $^{0}$, скученные же полюсы К (111) недѣлимыхъ $^{14\ и\ 15,\ 18\ и\ 19,\ 22\ и\ 23}$, или К$^{14\ и\ 15,\ 18\ и\ 19,\ 22\ и\ 23}$ фиг. 19, лежатъ на фиг. 19, на линіяхъ большихъ круговъ $[01\bar{1}]$, $[\bar{1}01]$ и $[1\bar{1}0]$ недѣлимаго $^{0}$. Восемнадцать скученныхъ полюсовъ $P_{I}$ (100) недѣлимыхъ втораго скучиванія 4-го случая, или А$^{7,\ 8\ и\ т.\ д.}$ фиг. 19, располагаются на фиг. 19, относительно скученнаго полюса $P_{I}$ (100) недѣлимаго $^{0}$, или А$^{0}$ фиг. 19, такъ: четыре — недѣлимыхъ $^{7\ и\ 8,\ 11\ и\ 12}$, или А$^{7\ и\ 8,\ 11\ и\ 12}$ фиг. 19, лежатъ на линіяхъ большихъ круговъ [001] и [010] недѣлимаго $^{0}$, два—недѣлимыхъ $^{14\ и\ 15}$, или А$^{14\ и\ 15}$ фиг. 19, па линіи большаго круга $[01\bar{1}]$ недѣлимаго $^{0}$, два — недѣлимыхъ $^{9\ и\ 10}$, или А$^{9\ и\ 10}$ фиг. 19, вблизи линіи большаго круга [011] недѣлимаго $^{0}$, четыре—недѣлимыхъ $^{18\ и\ 19,\ 22\ и\ 23}$, или А$^{18\ и\ 19,\ 22\ и\ 23}$ фиг. 19, вблизи линій большихъ круговъ [012] и [021] недѣлимаго $^{0}$, шесть—недѣлимыхъ $^{24\ и\ 21,\ 20\ и\ 17,\ 16\ и\ 13}$, или А$^{24\ и\ 21,\ 20\ и\ 17,\ 16\ и\ 13}$ фиг. 19, вблизи скученныхъ полюсовъ $P_{I}$ (100) недѣлимыхъ $^{1\ и\ 2,\ 5\ и\ 6,\ 3\ и\ 4}$, или А$^{1\ и\ 2,\ 5\ и\ 6,\ 3\ и\ 4}$ фиг. 19.—Тоже самое расположеніе, относительно скученныхъ полюсовъ $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) недѣлимаго $^{0}$, или Б$^{0}$ и В$^{0}$ фиг. 19, представляютъ скученные полюсы $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) недѣлимыхъ втораго скучиванія 4-го случая, или Б$^{7,\ 8\ и\ т.\ д.}$ и В$^{7,\ 8\ и\ т.\ д.}$ фиг. 19.

Скученные полюсы К, А, Б и В фиг. 19 суть скученные полюсы К (111), $P_{I}$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001)

| | недѣлимыхъ: | скученныхъ въ плоскости пояса: | съ недѣлимыми: |
|---|---|---|---|
| 1-го скучиванія........ | 1 и 2 | [001] | ........ 0 |
| » » ........ | 3 и 4 | [100] | ........ 0 |
| » » ........ | 5 и 6 | [010] | ........ 0 |
| 2-го скучиванія........ | 7 и 8 | [001] | ........ 1 и 2 |
| » » ........ | 9 и 10 | [100] | ........ 3 и 4 |
| » » ........ | 11 и 12 | [010] | ........ 5 и 6 |
| » » .... | 13, 14 и 15, 16 | [010] | ........ 1 и 2 |
| » » .... | 17, 18 и 19, 20 | [001] | ........ 3 и 4 |
| » » .... | 21, 22 и 23, 24 | [100] | ........ 5 и 6 |
| одновременно...... | 17, 19 и 18, 20 | [100] | ........ 1 и 2 |
| » ..... | 21, 23 и 22, 24 | [010] | ........ 3 и 4 |
| » ..... | 13, 15 и 14, 16 | [001] | ........ 5 и 6 |

Сравнивая этотъ 4-й случай скучиванія недѣлимыхъ съ предъидущимъ 3-мъ, я вижу, что они очень сходны между собою. Число и расположеніе скученныхъ полюсовъ K (111) 3-го и 4-го случая скучиванія, или K фиг. 18 и 19, на сферической проэкціи кристалла, или на фиг. 18 и на фиг. 19 одинаково. Расположеніе скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) тѣхъ же случаевъ скучиванія, или А, Б и В фиг. 18 и 19, на фиг 18 и 19 тоже одинаково, число же ихъ различно, именно при 4-мъ случаѣ скучиванія недѣлимыхъ на фиг. 19 получается больше скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100) и т. д., или А и т. д. фиг. 19, чѣмъ при 3-мъ—на фиг. 18. Близкое расположеніе скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100) и т. д. нѣкоторыхъ недѣлимыхъ втораго скучиванія 4-го случая, или нѣкоторыхъ изъ полюсовъ $A^{7, 8 \text{ и т. д.}}$ фиг. 19, относительно тѣхъ же скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100) и т. д. недѣлимыхъ перваго скучиванія, или $A^{1, 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 19, которое обусловливаетъ, какъ бы, двойственность скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100) и т. д. недѣлимыхъ перваго скучиванія, или $A^{1, 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 19, отчего зависитъ и разность между числомъ скученныхъ

полюсовъ $P_I$ (100) и т. д. 4-го случая скучиванія, или А фиг. 19, и числомъ скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100) и т. д. 3-го случая, или А фиг. 18, не мѣшаетъ сходству расположенія на фиг. 19 и на фиг. 18 скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100) и т. д. 4-го и 3-го случая скучиванія, или А фиг. 19 и 18. Два скученные полюса $P_I$ (100) и т. д. каждаго такого двойнаго скученнаго полюса 4-го случая скучиванія, или А фиг. 19, лежатъ на фиг. 19, относительно скученнаго полюса $P_I$ (100) и т. д. недѣлимаго $^0$, или $A^0$ фиг. 19, также какъ лежитъ на фиг. 18 каждый простой скученный полюсъ $P_I$ (100) и т. д. 3-го случая скучиванія, или А фиг. 18.

**5-й случай.—Скучиваніе въ плоскостяхъ поясовъ [011], [101] и [110], фиг. 20.** Шесть скученныхъ полюсовъ К (111) недѣлимыхъ $^{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5 \text{ и } 6}$, скученныхъ съ недѣлимымъ $^0$ въ плоскостяхъ поясовъ [011] и т. д., или $К^{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5 \text{ и } 6}$ фиг. 20, располагаются на сферической проэкціи кристалла, или на фиг. 20, приблизительно также, какъ скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, или $К^{1,\ 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 19, т. е. они лежатъ также вблизи линій большихъ круговъ [$2\bar{1}\bar{1}$] и т. д. недѣлимаго $^0$, хотя и дальше, чѣмъ скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, или $К^{1,\ 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 19. Скученные углы нормалы К (111) недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1,\ 0 \text{ и } 2 \text{ и т. д.}}$, или $К^{0:1}$, $К^{0:2}$ и т. д. фиг. 20, тоже меньше скученныхъ угловъ нормалы К (111) недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 1,\ 0 \text{ и } 2 \text{ и т. д.}}$, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, или $К^{0:1}$, $К^{0:2}$ фиг. 19. Шесть скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100) недѣлимыхъ $^{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5 \text{ и } 6}$ перваго скучиванія 5-го случая, или $А^{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5 \text{ и } 6}$ фиг. 20, вокругъ скученнаго полюса $P_I$ (100) недѣлимаго $^0$, или $A^0$ фиг. 20, лежатъ на фиг. 20: одна пара—недѣлимыхъ $^{1 \text{ и } 2}$, или $А^{1 \text{ и } 2}$ фиг. 20, на линіи большаго круга [011], другая — недѣлимыхъ $^{3 \text{ и } 4}$, или $А^{3 \text{ и } 4}$ фиг. 20, вблизи линіи большаго круга [010] и наконецъ третья — недѣлимыхъ $^{5 \text{ и } 6}$, или $А^{5 \text{ и } 6}$ фиг. 20, вблизи линіи большаго круга [001] недѣлимаго $^0$.—Тоже самое расположеніе представляютъ скученные полюсы $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) недѣлимыхъ перваго скучиванія 5-го случая, или $Б^{1,\ 2 \text{ и т. д.}}$ и $В^{1,\ 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 20.

После втораго скучиванія новаго ряда недѣлимыхъ съ недѣлимыми $^{1, 2, 3, 4, 5 \text{ и } 6}$ въ плоскостяхъ ихъ поясовъ [011], [101] и [110] на фиг. 20*), какъ и въ предъидущемъ случаѣ на фиг. 19, я получаю вокругъ скученныхъ полюсовъ $P_{I}$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) недѣлимаго $^{0}$, или $A^{0}$, $Б^{0}$ и $В^{0}$ фиг. 20, сверхъ существующихъ уже на фиг. 20, шести скученныхъ полюсовъ $P_{I}$(100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) недѣлимыхъ перваго скучиванія 5-го случая, или $A^{1, 2 \text{ и т. д.}}$, $Б^{1, 2 \text{ и т. д.}}$ и $В^{1, 2 \text{ и т. д.}}$ фиг. 20, еще по восемнадцати скученныхъ полюсовъ $P_{I}$(100), $P_{II}$(010) и $P_{III}$(001) недѣлимыхъ втораго скучиванія 5-го случая, или $A^{7, 8 \text{ и т. д.}}$, $Б^{7, 8 \text{ и т. д.}}$ и $В^{7, 8 \text{ и т. д.}}$ фиг. 20, а вокругъ скученнаго полюса К (111) недѣлимаго $^{0}$, или $К^{0}$ фиг. 20, — двѣнадцать скученныхъ полюсовъ К (111) тѣхъ же недѣлимыхъ, или $К^{7, 8 \text{ и т. д.}}$ фиг. 20. Разность въ числѣ скученныхъ полюсовъ К (111), сравнительно съ числомъ скученныхъ полюсовъ $P_{I}$ (100) и т. д. недѣлимыхъ втораго скучиванія 5-го случая, или между $К^{7, 8 \text{ и т. д.}}$ и $A^{7, 8 \text{ и т. д.}}$ и т. д. фиг. 20, происходитъ, какъ и въ предъидущемъ 4-мъ случаѣ скучиванія недѣлимыхъ, оттого, что скученные полюсы К(111) недѣлимыхъ $^{13, 16, 17, 20, 21, 24}$ втораго скучиванія 5-го случая на фиг. 20 сливаются со скученными полюсами К(111) недѣлимыхъ $^{6, 5, 2, 1, 4, 3}$ перваго скучиванія 5-го случая, или $К^{6, 5, 2, 1, 4, 3}$ фиг. 20.

Шесть скученныхъ полюсовъ К (111) недѣлимыхъ $^{7 \text{ и } 8,\ 9 \text{ и } 10,\ 11 \text{ и } 12}$ втораго скучиванія 5-го случая, или $К^{7 \text{ и } 8,\ 9 \text{ и } 10,\ 11 \text{ и } 12}$ фиг. 20, лежатъ на фиг. 20 вблизи линіи большихъ круговъ $[2\bar{1}\bar{1}]$, $[\bar{1}2\bar{1}]$ и $[\bar{1}\bar{1}2]$ недѣлимаго $^{0}$; остальные шесть скученныхъ полюсовъ К (111) недѣлимыхъ $^{18 \text{ и } 19,\ 22 \text{ и } 23,\ 14 \text{ и } 15}$, или $К^{18 \text{ и } 19,\ 22 \text{ и } 23,\ 14 \text{ и } 15}$ фиг. 20, лежатъ на фиг. 20 на линіяхъ большихъ круговъ $[01\bar{1}]$, $[\bar{1}01]$ и $[1\bar{1}0]$ недѣлимаго $^{0}$. Скученные полюсы $P_{I}$ (100) недѣлимыхъ втораго скучиванія 5-го случая, или $A^{7, 8 \text{ и т. д.}}$ фиг. 20,

---

*) На фиг. 20 линіи большихъ круговъ [011] недѣлимыхъ $^{3 \text{ и } 6,\ 4 \text{ и } 5}$, — [101] недѣлимыхъ $^{2 \text{ и } 5,\ 1 \text{ и } 6}$ и — [110] недѣлимыхъ $^{1 \text{ и } 4,\ 2 \text{ и } 3}$ перваго скучиванія 5-го случая представлены по парно слившимися въ одну линію, на самомъ же дѣлѣ онѣ не сливаются другъ съ другомъ, а пересѣкаются подъ столь тупыми углами, что нѣтъ никакой возможности начертить ихъ раздѣльными.

располагаются на фиг. 20 такъ: два—недѣлимыхъ $^{7\text{ и }8}$, или $А^{7\text{ и }8}$ фиг. 20, лежать на фиг. 20 на линіи большаго круга [011] недѣлимаго $^{0}$; два—недѣлимыхъ $^{17\text{ и }20}$, или $А^{17\text{ и }20}$ фиг. 20,—вблизи линіи большаго круга [011], четыре — недѣлимыхъ $^{13\text{ и }16,\ 21\text{ и }24}$, или $А^{13\text{ и }16,\ 21\text{ и }24}$ фиг. 20,—вблизи линій большихъ круговъ [001] и [010], два—недѣлимыхъ $^{18\text{ и }19}$, или $А^{18\text{ и }19}$ фиг. 20,—на линіи большаго круга $[01\bar{1}]$ и, наконецъ, восемъ — недѣлимыхъ $^{9\text{ и }10,\ 11\text{ и }12,\ 14\text{ и }15,\ 22\text{ и }23}$, или $А^{9\text{ и }10,\ 11\text{ и }12,\ 14\text{ и }15,\ 22\text{ и }23}$ фиг. 20, не лежатъ ни на самыхъ, ни вблизи линій большихъ круговъ недѣлимаго $^{0}$.— Тоже самое расположеніе на фиг. 20 представляютъ скученные полюсы $Р_{II}$ (010) и $Р_{III}$ (001) недѣлимыхъ втораго скучиванія 5-го случая, или $Б^{7,\ 8\text{ и т. г.}}$ и $В^{7,\ 8\text{ и т. д.}}$ фиг. 20.

Скученные полюсы К, А, Б и В фиг. 20 суть полюсы К (111), $Р_{I}$ (100), $Р_{II}$ (010) и $Р_{III}$ (001)

| | недѣлимыхъ: | скученныхъ въ плоскости пояса: | съ недѣлимыми: |
|---|---|---|---|
| 1-го скучиванія........ | 1 и 2 | [011] | ........ 0 |
| » » ........ | 3 и 4 | [101] | ........ 0 |
| » » ........ | 5 и 6 | [110] | ........ 0 |
| 2-го скучиванія........ | 7 и 8 | [011] | ........ 1 и 2 |
| » » ........ | 9 и 10 | [101] | ........ 3 и 4 |
| » » ........ | 11 и 12 | [110] | ........ 5 и 6 |
| » » .... | 13, 14 и 15, 16 | [101] | ........ 1 и 2 |
| » » .... | 17, 18 и 19, 20 | [110] | ........ 3 и 4 |
| » » .... | 21, 22 и 23, 24 | [011] | ........ 5 и 6 |
| одновременно...... | 21, 23 и 22, 24 | [110] | ........ 1 и 2 |
| » ..... | 13, 15 и 14, 16 | [011] | ........ 3 и 4 |
| » ..... | 17, 19 и 18, 20 | [101] | ........ 5 и 6 |

Если я сравню этотъ 5-й случай скучиванія недѣлимыхъ съ тремя предъидущими, то увижу, что онъ болѣе всего сходенъ съ 4-мъ.

При описаніи случаевъ скучиванія недѣлимыхъ, сейчасъ при-

веденномъ мною, я говорилъ иногда о скученныхъ углахъ нормалы какой-либо плоскости двухъ недѣлимыхъ, скученныхъ по какому-либо случаю скучиванія; но не говорилъ о скученныхъ углахъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей этихъ недѣлимыхъ Скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей недѣлимыхъ, скученныхъ по какому-либо случаю скучиванія, должны быть, какъ само собою ясно, увеличены или уменьшены сравнительно съ углами нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей, принятыми для недѣлимыхъ за истинные. Это увеличеніе или уменьшеніе скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей двухъ недѣлимыхъ, скученныхъ по всякому случаю скучиванія, представляетъ нѣкоторую законность, о которой я и считаю нужнымъ сказать нѣсколько словъ.

Фиг. 17, 18, 19 и 20 показываютъ, что если скученный уголъ нормалъ какихъ-либо сосѣднихъ плоскостей недѣлимыхъ, скученныхъ или по 2-му, или по 3-му, или по 4-му, или по 5-му случаю скучиванія, лежитъ въ самой плоскости скучиванія этихъ недѣлимыхъ, то онъ увеличивается или уменьшается, сравнительно съ истиннымъ угломъ нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей, на уголъ скучиванія, на удвоенный уголъ скучиванія, утроенный и т. д. этихъ недѣлимыхъ; если же скученный уголъ нормалъ какихъ-либо сосѣднихъ плоскостей недѣлимыхъ, скученныхъ по одному изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, лежитъ только приблизительно въ плоскости какого-либо пояса, то онъ увеличивается или уменьшается, сравнительно съ истиннымъ угломъ нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей, приблизительно на тотъ удвоенный, утроенный и т. д. скученный уголъ нормалы одной — и на тотъ удвоенный, утроенный и т. д. скученный уголъ нормалы другой плоскости разсматриваемаго скученнаго угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей, — которые лежатъ также приблизительно въ той же плоскости какого-либо пояса, въ которой приблизительно лежитъ разсматриваемый скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей. Такъ скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K:P_1$ (111 : 100), принадлежащихъ двумъ недѣлимымъ, скученнымъ по 2-му случаю скучиванія, который лежитъ въ плоскости пояса $[01\bar{1}]$, общей двумъ недѣлимымъ, слѣд. въ плоскости ску-

чиванія ихъ, увеличивается или уменьшается, на уголъ скучиванія 2-го случая, на удвоенный уголъ скучиванія, утроенный и т. д. этихъ двухъ недѣлимыхъ. Напр. на фиг. 17:

$$K^0:A^1 = K^0:A^0 + A^{0:1} = K^{0:1} + K^1:A^1,$$

$$K^0:A^2 = K^0:A^0 - A^{0:2} = -K^{0:2} + K^2:A^2,$$

$$K^0:A^7 = K^0:A^0 + (A^{0:1} + A^{1:7}) = (K^{0:1} + K^{1:7}) + K^7:A^7 = 2.K^{0:1} + K^7:A^7,$$

$$K^0:A^8 = K^0:A^0 - (A^{0:2} + A^{2:8}) = -(K^{0:2} + K^{2:8}) + K^8:A^8 = -2.K^{0:2} + K^8:A^8,$$

гдѣ

$$K^0:A^0 = K^1:A^1,\ K^0:A^0 = K^2:A^2,\ K^0:A^0 = K^7:A^7,\ K^0:A^0 = K^8:A^8$$

равны истинному углу нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K:P_I$ (111 : 100) недѣлимыхъ, а

$$K^{0:1} = A^{0:1},\ K^{0:2} = A^{0:2},\ K^{0:1} = K^{1:7} = A^{0:1} = A^{1:7},\ K^{0:2} = K^{2:8} = A^{0:2} = A^{2:8}$$

равны углу скучиванія 2-го случая двухъ недѣлимыхъ.

Если я пожелаю узнать, чему равенъ скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K:P_I$ (111 : 100), котораго плоскость K (111) принадлежитъ недѣлимому [15], а плоскость $P_I$(100) недѣлимому [0], скученнымъ по 2-му случаю скучиванія, или $K^{15}:A^0$ фиг. 17, и который не лежитъ въ плоскости скучиванія, т. е. въ плоскости пояса [01$\bar{1}$], то хотя фиг. 17 и показываетъ, что онъ долженъ быть больше истиннаго угла нормалъ $K:P_I$ (111 : 100), или $K^{15}:A^{15} = K^0:A^0$ фиг. 17, но такъ незначительно больше, что онъ можетъ быть принятъ за уголъ равный истинному углу нормалъ $K:P_I$ (111 : 100), или $K^{15}:A^{15} = K^0:A^0$ фиг. 17. Въ самомъ дѣлѣ скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K:P_I$ (111 : 100) недѣлимыхъ [15 и 0], или $K^{15}:A^0$ фиг. 17, есть, какъ бы, гипотенуза прямоугольнаго сферическаго треугольника $K^{15.0}.A^0$ фиг. 17, который для двухъ остальныхъ своихъ сторонъ имѣетъ истинный уголъ нормалъ $K:P_I$ (111 : 100) недѣлимаго [0],

или $K^0 : A^0$ фиг. 17, и скученный уголъ нормалы К (111) недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 15}$, или $K^{0:15}$ фиг. 17, который приблизительно лежитъ въ плоскости пояса [2$\bar{1}\bar{1}$] недѣлимаго $^0$. Скученный уголъ нормалы К(111) недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 15}$, или $K^{0:15}$ фиг. 17, при незначительной величинѣ угла скучиванія недѣлимыхъ всѣхъ случаевъ вообще, очень незначителенъ по величинѣ своей и, на сколько мнѣ пришлось наблюдать, не превышаетъ полуградуса. По сему случаю гипотенуза $K^{15} : A^0$ фиг. 17 прямоугольнаго сферическаго треугольника $K^{15 \cdot 0}.A^0$ фиг. 17, или скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K : P_I$ (111 : 100) недѣлимыхъ $^{15 \text{ и } 0}$, почти равна сторонѣ $K^0 : A^0$ этаго треугольника, или истинному углу нормалъ $K : P_I$ (111 : 100) недѣлимаго $^0$.

$$K^{15} : A^0 \text{ прибл.} = K^{15} : A^{15} = K^0 : A^0.$$

Такимъ же образомъ можно показать, что на фиг. 17 скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K : P_I$ (111 : 100) недѣлимыхъ 2-го случая скучиванія, или:

$$K^0 : A^{15} \text{ прибл.} = K^0 : A^0 = K^{15} : A^{15},$$

$$K^{18} : A^{15} \text{ прибл.} = K^{18} : A^{18} = K^{15} : A^{15},$$

$$K^{10} : A^0 \text{ прибл.} = K^1 : A = K^0 : A^0 - K^{0:1} \text{ и т. д.},$$

$$K^4 : A^0 = K^6 : A^0 \text{ прибл.} = K^0 : A^0 - \tfrac{1}{2}K^{0:1} \text{ и т. д.}$$

Слѣд. я могу принять скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K : P_I$ (111 : 100) недѣлимыхъ, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія, или К : А фиг. 17, которые всѣ образованы нормалою или К (111), или $P_I$ (100) одного и того же недѣлимаго, а для нормалы $P_I$ (100), или К (111) каждый скученный уголъ имѣетъ одну изъ тѣхъ нормалъ или $P_I$(100), или К (111), которыхъ скученные полюсы или $P_I$ (100), или К(111), А или К фиг. 17, лежатъ на фиг. 17 вблизи одной и той же линіи большаго круга или [011], или [2$\bar{1}\bar{1}$], перпендикулярныхъ къ линіи

большаго круга [01$\bar{1}$] какого-либо недѣлимаго, за скученные углы приблизительно равные между собою.

Подобнымъ же образомъ я могу убѣдиться, что тотъ же скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей К : $P_I$ (111 : 100) недѣлимыхъ, скученныхъ не по 2-му, а или по 3-му, или по 4-му, или по 5-му случаю скучиванія, который лежитъ только приблизительно въ плоскости пояса [01$\bar{1}$] какого-либо изъ двухъ недѣлимыхъ, увеличивается или уменьшается, сравнительно съ истиннымъ угломъ нормалъ К : $P_I$ (111 : 100) приблизительно на скученный уголъ нормалы К (111) и на скученный уголъ нормалы $P_I$ (100), которые лежатъ также приблизительно въ плоскости пояса [01$\bar{1}$] какого-либо изъ двухъ недѣлимыхъ, помноженные на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., и что тѣже скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей К : $P_I$ (111 : 100) недѣлимыхъ, скученныхъ или по 3-му, или по 4-му, или по 5-му случаю скучиванія, которые образованы нормалою или К (111), или $P_I$ (100) одного и того же недѣлимаго, а для нормалы или $P_I$ (100), или К (111) каждый скученный уголъ имѣетъ одну изъ нормалъ или $P_I$(100), или К (111) тѣхъ недѣлимыхъ, которыхъ скученные полюсы или $P_I$ (100), или К (111), А или К фиг. 18, 19 и 20 лежатъ на фиг. 18, 19 и 20 вблизи линіи большаго круга или [011], или [2$\bar{1}\bar{1}$], перпендикулярныхъ къ линіи большаго круга [01$\bar{1}$] какого-либо недѣлимаго, приблизительно равны между собою. Такъ:

на фиг. 18 $K^1:A^0$ прибл.$=K^1:A^1-\frac{1}{2}.A^{0:14}=-K^{0:14}+K^0:A^0$ и т. д.,

на фиг. 19 $K^1:A^0$ прибл.$=K^1:A^1-\frac{1}{2}.A^{0:14}=-K^{0:14}+K^0:A^0$ и т. д.,

на фиг. 20 $K^3:A^0$ прибл.$=K^3:A^3-\frac{1}{2}.A^{0:18}=-K^{0:18}+K^0:A^0$ и т. д.

Эти разсужденія я могу перенести и на скученные углы нормалъ другихъ сосѣднихъ плоскостей двухъ скученныхъ недѣлимыхъ. Такъ скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей основнаго ромбоэдра $P_I : P_{II}$ (100 : 010) и т. д. недѣлимыхъ, скученныхъ по одному изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, не только лежащіе въ плоскостяхъ поясовъ [001] и т. д., но и всякій

мыслимый, равняются истинному углу нормалъ $P_I : P_{II}$ (100:010) и т. д. недѣлимыхъ, увеличенному или уменьшенному на уголъ скучиванія недѣлимыхъ, помноженный на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., если скучиваніе недѣлимыхъ происходило по 4-му случаю, или на скученный уголъ нормалы $P_I$ (100) и $P_{II}$ (010) и т. д. двухъ недѣлимыхъ, лежащій приблизительно въ плоскости пояса [001] и т. д. и помноженный на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., если скучиваніе недѣлимыхъ происходило по одному изъ остальныхъ трехъ случаевъ скучиванія. Кромѣ того, скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100 : 010) недѣлимыхъ, скученныхъ по одному изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, которые всѣ образованы нормалою или $P_I$ (100), или $P_{II}$ (010) одного и того же недѣлимаго, а для нормалы или $P_{II}$ (010), или $P_I$ (100) каждый скученный уголъ имѣетъ одну изъ нормалъ тѣхъ недѣлимыхъ, которыхъ скученные полюсы или $P_{II}$ (010), или $P_I$ (100), Б или А фиг. 17, 18, 19 и 20, лежатъ на фиг. 17, 18, 19 и 20 вблизи одной и той же линіи, какъ бы, большаго круга или [201], или [021], почти перпендикулярныхъ къ линіи большаго круга [001] какого-либо недѣлимаго, приблизительно равны между собою. Такъ:

на фиг. 17 $А^0:Б^1$ прибл.$=А^0:Б^0-\frac{1}{2}.Б^{0:13}=-\frac{1}{2}.А^{0:18}+А^1:Б^1$ и т. д.,

на фиг. 18 $А^0:Б^6$ прибл.$=А^0:Б^0-\frac{1}{2}.Б^{0:1}=-\frac{1}{2}.А^{0:1}+А^6:Б^6$ и т. д.,

на фиг. 19 $А^0:Б^6$ прибл.$=А^0:Б^0-\frac{1}{2}\;Б^{0:1}=-\frac{1}{2}.А^{0:1}+А^6:Б^6$ и т. д.,

на фиг. 20 $А^0:Б^3$ прибл.$=А^0:Б^0-\frac{1}{2}.Б^{0:6}=-\frac{1}{2}.А^{0:6}+А^8:Б^8$ и т. д.

Если какой-либо кристаллъ турмалина состоитъ изъ недѣлимыхъ, скученныхъ по какому-либо случаю скучиванія, то я могу допустить, что на поверхности его являются скученныя плоскости кристаллографическихъ формъ, принадлежащихъ разнымъ скученнымъ недѣлимымъ его, при чѣмъ можетъ быть, что или каждая скученная плоскость кристалла принадлежитъ отдѣльному недѣлимому, или нѣсколько скученныхъ плоскостей принадлежатъ одному недѣлимому кристалла, нѣсколько другому —, нѣсколько третьему

и т. д. Далѣе я могу допустить, что одновременно на одномъ и томъ же кристаллѣ турмалина можетъ существовать нѣсколько кристаллографически одноимянныхъ скученныхъ плоскостей, принадлежащихъ разнымъ недѣлимымъ кристалла, такъ напр. я могу имѣть на кристаллѣ нѣсколько скученныхъ плоскостей К(111), нѣсколько скученныхъ плоскостей $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) $P_{III}$ (001), принадлежащихъ разнымъ скученнымъ недѣлимымъ кристалла. Изъ общаго понятія о скучиваніи извѣстно, что величина угла скучиванія, на который скучиваются недѣлимыя по какому-либо случаю скучиванія, очень незначительна, еще незначительнѣе должна быть величина скученнаго угла нормалы какой-либо плоскости этихъ недѣлимыхъ, или иначе сказать, величина скученнаго угла какой-либо плоскости очень незначительно отличается отъ 180°. По сему случаю существованіе на кристаллѣ турмалина одной или нѣсколькихъ одноимянныхъ скученныхъ плоскостей, принадлежащихъ недѣлимымъ кристалла, скученнымъ по какому-либо случаю скучиванія, не измѣняетъ общаго вида кристалла, а только затемняетъ истинныя величины угловъ кристалла, такъ какъ при измѣреніяхъ угловъ его попадаются только скученные углы сосѣднихъ плоскостей, и даетъ возможность существованію друзообразности и поліэдріи плоскостей кристалла. Такимъ образомъ скучиваніе недѣлимыхъ кристалловъ турмалина даетъ возможность объяснить измѣняемость величинъ гранныхъ угловъ кристалловъ этаго минерала, друзообразность и поліэдрію плоскостей ихъ.

Принимая все это во вниманіе и обращаясь опять къ фиг. 17, 18, 19 и 20, я могу скученные полюсы К(111), $P_I$(100), $P_{II}$(010) и $P_{III}$ (001) или 2-го, или 3-го, или 4-го, или 5-го случая скучиванія, или К, А, Б и В фиг. 17, 18, 19 и 20, комбинировать между собою различнымъ образомъ.

Комбинируя скученные полюсы $P_I$(100) съ полюсами $P_{II}$(010) и $P_{III}$ (001) одного изъ послѣднихъ четырехъ случаевъ скучиванія, я увижу, что отношеніе между тремя скученными углами нормалъ этихъ полюсовъ, или между тремя скученными углами нормалъ сосѣднихъ плоскостей основнаго ромбоэдра $P_I$ : $P_{II}$ (100:010)

и т. д. трехъ скученныхъ недѣлимыхъ, при одномъ и томъ же плоскомъ углѣ ξ основнаго ромбоэдра недѣлимыхъ, принятомъ мною за истинный, и при одномъ и томъ же углѣ скучиванія какого-либо случая, на который скучены недѣлимыя, можетъ быть трояккое: или всѣ три угла не равны между собою, или два — равны между собою, а третій—больше или меньше ихъ, или, наконецъ, всѣ три угла равны между собою, причѣмъ всѣ три или больше, или меньше истиннаго угла нормалъ $P_I : P_{II}$ (100 : 010) недѣлимыхъ. Такъ напр. на фиг. 19:

$$А^0 : Б^6 < Б^6 : В^{19}, \quad Б^6 : В^{19} > В^{19} : А^0, \quad В^{19} : А^0 > А^0 : Б^6,$$

$$А^0 : Б^2 = А^0 : В^5, \qquad \left.\begin{matrix} А^0 : Б^2 \\ А^0 : В^5 \end{matrix}\right\} > Б^2 : В^5,$$

$$А^0 : Б^6 = А^0 : В^1, \qquad \left.\begin{matrix} А^0 : Б^6 \\ А^0 : В^1 \end{matrix}\right\} < Б^6 : В^1,$$

$$А^{14} : Б^{18} = Б^{18} : В^{22} = В^{22} : А^{14}, \qquad \left.\begin{matrix} А^{14} : Б^{18} \\ Б^{18} : Б^{22} \\ В^{22} : А^{14} \end{matrix}\right\} > \left\{\begin{matrix} А^0 : Б^0 \\ Б^0 : В^0, \\ В^0 : А^0 \end{matrix}\right.$$

$$А^{15} ; Б^{19} = Б^{19} : В^{23} = В^{23} : А^{15}, \qquad \left.\begin{matrix} А^{15} : Б^{19} \\ Б^{19} : В^{23} \\ В^{23} : А^{15} \end{matrix}\right\} < \left\{\begin{matrix} А^0 : Б^0 \\ Б^0 : В^0. \\ В^0 : А^0 \end{matrix}\right.$$

Тоже самое и на фиг. 17, 18 и 20.

Перенеся этотъ выводъ на кристаллы, недѣлимыя которыхъ скучены по одному изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, я могу сказать, что для отношеній между величинами трехъ скученныхъ вершинныхъ ребровыхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей основнаго ромбоэдра одного и того же кристалла я долженъ имѣть тѣже три случая. Такимъ образомъ, если недѣлимыя кристалловъ турмалина дѣйствительно скучены, то я могу встрѣтить между кристаллами турмалина такіе, величины скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей основнаго ромбоэдра которыхъ или всѣ три не равны между собою, или двѣ равны между собою, а третья или больше или меньше ихъ, или всѣ три

равны между собою, при чѣмъ всѣ три величины больше или меньше величины этого угла принятой мною за истинную. Въ предъидущей главѣ III говоря объ измѣняемости величинъ трехъ ребровыхъ угловъ основнаго и 1-го острѣйшаго отрицательнаго *) ромбоэдровъ одного и того же кристалла турмалина, я отличилъ три подобныя же случая отношеній трехъ величинъ этихъ угловъ.

Комбинируя скученные полюсы К (111) со скученными полюсами $P_I$ (100) одного изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, я вижу, что скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K:P_I$ (111 : 100) двухъ скученныхъ недѣлимыхъ, могутъ быть равны, могутъ быть больше—и могутъ быть меньше истиннаго угла нормалъ $K : P_I$ (111 : 100) недѣлимыхъ. Напр. на фиг. 19:

$$K^0 : A^{13} = K^0 : A^4 = K^0 : A^0$$

$$K^0 : A^1 > K^0 : A^0, \quad K^0 : A^2 < K^0 ; A^0.$$

Тоже самое и на фиг. 17, 18 и 20.

Такимъ образомъ кристаллъ, недѣлимыя котораго скучены по одному изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, можетъ имѣть для скученнаго угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K : P_I$ (111 : 100) или величину равную величинѣ угла нормалъ $K : P_I$ (111 : 100), принятой для кристалла за истинную, или величину большую —, или величину меньшую, чѣмъ истинная величина угла нормалъ $K : P_I$ (111 : 100). Кристаллы турмалина, какъ было показано въ предъидущей главѣ III, и представ-

---

*) Скученные полюсы $p_I$ (111) недѣлимыхъ, скученныхъ по 2-му, по 3-му, по 4-му и по 5-му случаю скучиванія, располагаются на сферической проэкціи кристалла турмалина также какъ скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ, скученныхъ по тѣмъ же случаямъ скучиванія. По сему случаю всѣ разсужденія, которыя я сдѣлалъ о комбинированіи скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100) со скученными полюсами $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) одного изъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, относится къ комбинированію скученныхъ полюсовъ $p_I$ (111) со скученными полюсами $p_{II}$ (111) и $p_{III}$ (111) тѣхъ же случаевъ скучиванія.



ляютъ подобную измѣняемость величинъ измѣренныхъ угловъ нормалъ К : $P_I$ (111 : 100), К : $P_{II}$ (111 : 010) и т. д.

Комбинируя между собою одни только скученные полюсы К (111) одного изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, я могу выбрать такіе три скученные полюса К (111), или К фиг. 17, 18, 19 и 20, которые лежали бы на фиг. 17, 18, 19 и 20 на линіяхъ большихъ круговъ [$01\bar{1}$], [$\bar{1}01$] и [$1\bar{1}0$] недѣлимаго $^0$, или какого-либо другаго недѣлимаго, при чѣмъ они могутъ лежать или по одну, или по другую оторону скученнаго полюса К (111) недѣлимаго $^0$, или $K^0$ фиг. 17, 18, 19 и 20. Если три скученные полюса К (111), или К фиг. 17, 18, 19 и 20, мною выбранные, лежатъ по тѣмъ сторонамъ скученнаго полюса К (111) недѣлимаго $^0$, или $K^0$ фиг. 17, 18, 19 и 20, по которымъ встрѣчаются скученные полюсы $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) недѣмаго $^0$, или $A^0$, $Б^0$ и $B^0$ фиг. 17, 18, 19 и 20, то они представляютъ собою на сферической проэкціи недѣлимаго $^0$, или на фиг. 17, 18, 19 и 20, какъ бы, полюсы плоскостей очень тупаго положительнаго ромбоэдра. Напр. на фиг. 19

скученные полюсы $K^{14}$, $K^{18}$ и $K^{22}$.

Тоже самое и на фиг. 17, 18 и 20.

На кристаллѣ, недѣлимыя котораго скучены по одному изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, скученныя конечныя плоскости трехъ недѣлимыхъ, которыхъ плоскости К (111) лежатъ въ поясахъ [$01\bar{1}$] и т. д. недѣлимаго $^0$, должны явиться въ видѣ плоскостей очень тупой трегранной поліэдрической пирамидки конечной плоскости, или въ видѣ плоскостей очень тупаго положительнаго ромбоэдра. Поліэдрія конечной плоскости кристалловъ турмалина, какъ видно изъ предъидущей главы III, и выражается такимъ образомъ.

Далѣе, комбинируя между собою одни скученные полюсы $P_I$ (100), или $P_{II}$ (010), или $P_{III}$ (001) одного изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, я могу выбрать такіе три скученные полюса $P_I$(100), или А фиг. 17, 18, 19 и 20, изъ которыхъ,

въ одномъ случаѣ, два скученные полюса $P_I(100)$, или A фиг. 17, 18, 19 и 20, лежали бы вблизи или на самыхъ линіяхъ большихъ круговъ [001] и [010] того недѣлимаго, которому принадлежитъ третій скученный полюсъ $P_I(100)$, а въ другомъ случаѣ, всѣ три скученные полюса $P_I$ (100), или A фиг. 17, 18, 19 и 20, лежали бы на фиг. 17, 18, 19 и 20 вблизи или на самой линіи большаго круга [011] одного и того же недѣлимаго. Въ первомъ случаѣ первые два скученные полюса $P_I$ (100) относительно третьяго скученнаго полюса $P_I$ (100), или A фиг. 17, 18, 19 и 20, на сферической проэкціи недѣлимаго, которому принадлежитъ третій скученный полюсъ $P_I$ (100), или на фиг. 17, 18, 19 и 20, представляются, какъ бы, полюсами плоскостей положительнаго скаленоэдра ряда ($0\ m\ \bar{n}$); во второмъ же крайніе два скученные полюса $P_I(100)$, относительно средняго скученнаго полюса $P_I($ 00), или A фиг. 17, 18, 19 и 20, на сферической проэкціи недѣлимаго, которому принадлежитъ средній скученный полюсъ $P_I(100)$, или на фиг. 17, 18, 19 и 20, представляются, какъ бы, полюсами плоскостей тоже положительнаго скаленоэдра, но другаго ряда, плоскости формъ котораго образуютъ поясъ [011]. Напр. на фиг. 19:

скученные полюсы $A^0$, $A^1$ и $A^6$ и

скученные полюсы $A^0$, $A^4$ и $A^3$.

Тоже самое и на фиг. 17, 18 и 20.

На кристаллѣ, недѣлимыя котораго скучены по одному изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, соотвѣтственно тремъ вышеупомянутымъ скученнымъ полюсамъ $P_I$ (100) недѣлимыхъ кристалла, могутъ явиться три поліэдрическія или скученныя плоскости, образующія своимъ пересѣченіемъ или три линіи, изъ которыхъ двѣ параллельны сторонамъ ромба плоскостей основнаго ромбоэдра, а третья параллельна короткой діагонали ромба этихъ плоскостей, или двѣ линіи, обѣ параллельныя короткой діагонали ромба тѣхъ же плоскостей. Плоскости основнаго ромбоэдра кри-

сталловъ турмалина, какъ было говорено въ предъидущей главѣ III, и представляютъ подобную поліэдрію.

Такимъ образомъ измѣняемость величинъ измѣренныхъ ребровыхъ угловъ основнаго и 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдровъ кристалловъ турмалина, подобная упомянутой въ предъидущей главѣ III, и поліэдрія плоскостей конечной и основнаго ромбоэдра кристалловъ этого минерала могутъ быть объяснены скучиваніемъ недѣлимыхъ кристалловъ и, при томъ, скучиваніемъ всѣхъ четырехъ послѣднихъ случаевъ. Отсюда является вопросъ: что дѣйствительно ли недѣлимыя кристалловъ турмалина подвергаются скучиванію всѣхъ четырехъ послѣднихъ случаевъ, или — подвергается скучиванію только нѣкоторыхъ изъ нихъ?

Чтобы рѣшить этотъ вопросъ, я припомню, что скученные углы нормалъ какихъ-либо сосѣднихъ плоскостей недѣлимыхъ, скученныхъ по какому-либо изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, увеличиваются или уменьшаются, сравнительно съ истиннымъ угломъ нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей, или на уголъ скучиванія недѣлимыхъ, помноженный на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., или на скученные углы нормалы одной и другой плоскости разсматриваемыхъ скученныхъ угловъ, тоже помноженные на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д. Отсюда я могу заключить, что если недѣлимыя какого-либо кристалла скучены по какому-либо изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, и если на поверхности кристалла встрѣчаются кристаллографическія скученныя плоскости, принадлежащія разнымъ скученнымъ недѣлимымъ этаго кристалла, то величины одноимянныхъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей этого кристалла должны отличаться отъ величины истиннаго угла нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей на постоянную разность, помноженную на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д. Разность эта, назову ея *разностію, обусловливающею измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ какихъ-либо сосѣднихъ плоскостей кристалла*, есть или величина угла скучиванія, на который скучены по какому-либо изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія недѣлимыя кристалла, или одновременно и величина скученнаго угла нормалы плоскости того наименованія, какое

имѣютъ одни плоскости разсматриваемыхъ скученныхъ угловъ, и величина скученнаго угла нормалы плоскости того наименованія, какое имѣютъ другіе плоскости разсматриваемыхъ скученныхъ угловъ, и, при томъ, такихъ скученныхъ угловъ нормалы одной и другой плоскости, которые приблизительно лежатъ въ плоскости пояса двухъ сосѣднихъ плоскостей того наименованія, какое имѣютъ сосѣднія плоскости разсматриваемыхъ угловъ. Величину скученнаго угла нормалы одной или другой плоскости разсматриваемыхъ одноимянныхъ скученныхъ угловъ нормалъ какихъ-либо сосѣднихъ плоскостей, подобную сейчасъ упомянутой, я могу вычислить, какъ покажу далѣе, при предварителнномъ знаніи истинной величины плоскаго угла ξ основнаго ромбоэдра недѣлимыхъ ромбоэдрическаго кристалла и при предварительномъ знаніи или величины угла скучиванія, на который скучены по какому-либо изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія недѣлимыя кристалла, или величины одного скученнаго угла нормалы какой-либо плоскости кристалла. Вычисленіе величинъ подобныхъ скученныхъ угловъ нормалы какихъ-либо плоскостей я могу производить по всѣмъ четыремъ послѣднимъ случаямъ скучиванія. По сему случаю, если измѣренныя величины нѣсколькихъ родовъ одноимянныхъ угловъ нормалъ какихъ-либо сосѣднихъ плоскостей кристалла отличаются отъ истинныхъ величинъ этихъ угловъ нормалъ на разности, обусловливающія измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ какихъ-либо сосѣднихъ плоскостей, вычисленныя по какому-либо изъ четырехъ послѣднихъ случаевъ скучиванія, то я могу съ нѣкоторымъ основаніемъ сказать, что недѣлимыя этого кристалла скучены по тому случаю скучиванія, по какому вычислены разности, обусловливающія измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ какихъ-либо сосѣднихъ плоскостей кристалла. Такимъ образомъ примѣры, состоящіе въ подробномъ описаніи отдѣльныхъ кристалловъ турмалина, могутъ рѣшить вопросъ: недѣлимыя кристалловъ турмалина скучивались ли по одному, или по нѣсколькимъ случаямъ скучиванія?

При послѣдующихъ разсужденіяхъ о приложеніи случаевъ скучиванія къ объясненію измѣняемости величинъ угловъ нормалъ,

измѣренныхъ на отдѣльныхъ кристаллахъ турмалина, я ограничусь приложеніемъ только 2-го и 4-го случаевъ скучиванія, потому что при незначительности вообще величинъ угловъ скучиванія, на которые скучены по какому-либо случаю скучиванія недѣлимыя кристалловъ турмалина, не возможно отличить кристаллы, недѣлимыя которыхъ скучены по 4-му случаю скучиванія, отъ кристалловъ, недѣлимыя которыхъ скучены или по 3-му, или по 5-му случаю скучиванія. Происходитъ это оттого, что при равенствѣ угловъ скучиванія, на которые скучены по 2-му, по 3-му, по 4-му и по 5-му случаямъ скучиванія какія-либо недѣлимыя, или при равенствѣ скученныхъ угловъ нормалы какой-либо плоскости этихъ недѣлимыхъ, скученные углы нормалъ какихъ-либо сосѣднихъ плоскостей недѣлимыхъ, скученныхъ по 3-му по 4-му и по 5-му случаямъ скучиванія, увеличиваются или уменьшаются, сравнительно съ истиннымъ угломъ нормалъ этихъ плоскостей, на углы почти равные между собою; тогда какъ скученные углы нормалъ тѣхъ же сосѣднихъ плоскостей недѣлимыхъ, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія, увеличиваются или уменьшаются на уголъ приблизительно въ $1^3/_4$ раза большій или меньшій, чѣмъ уголъ, на который увеличиваются или уменьшаются скученные углы нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей недѣлимыхъ, скученныхъ по 3-му, по 4-му и по 5-му случаямъ скучиванія. Въ самомъ дѣлѣ, скученный уголъ нормалы K (111), или $P_I$ (100), на который увеличиваются или уменьшаются скученные углы нормалъ сосѣдсѣднихъ плоскостей K : $P_I$ (111 : 100) недѣлимыхъ, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія, или $K^{0:1} = A^{0:1}$ фиг. 17, равенъ углу скучиванія, на который скучены недѣлимыя, тогда какъ скученный уголъ нормалы K (111), или $P_I$ (100), на который увеличивается или уменьшается скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей K : $P_I$ (111 : 100) недѣлимыхъ, скученныхъ по 3-му, по 4-му и по 5-му случаямъ скучиванія, или $K^{0:14} = A^{0:14}$ фиг. 18 и 19, $K^{0:18} = A^{0:18}$ фиг. 20, больше угла скучиванія, на который скучены недѣлимыя по 3-му, по 4-му и по 5-му случаямъ скучиванія, приблизительно на $1^3/_4$ раза, слѣд. при равенствѣ угловъ скучиванія, на которые скучены недѣлимыя по 2-му, по 3-му,

по 4-му и по 5-му случаямъ скучиванія, скученные углы нормалъ К(111), или $Р_I$(100), на которые увеличиваются или уменьшаются скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей К : $Р_I$ (111 : 100) недѣлимыхъ, скученныхъ по 3-му, по 4-му и по 5-му случаямъ скучиванія, приблизительно равны между собою, скученный же уголъ нормалы К(111), или $Р_I$(100), на который увеличиваются или уменьшаются скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей К : $Р_I$ (111 : 100) недѣлимыхъ, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія, приблизительно въ $1^3/_4$ раза меньше ихъ. Такимъ же образомъ скученный уголъ нормалы или $Р_I$ (100), или $Р_{II}$ (010), на который увеличиваются или уменьшаются скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей $Р_I$ : $Р_{II}$ (100 : 010) недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, или $А^{0:1} = Б^{0:1}$ фиг. 19, равенъ углу скучиванія, на который скучены по 4-му случаю скучиванія недѣлимыя, — недѣлимыхъ, скученныхъ по 3-му и по 5-му случаямъ скучиванія, или $А^{0:1} = Б^{0:1}$ фиг. 18, $А^{0:5} = Б^{0:5}$ фиг. 20, немного меньше угла скучиванія, на который скучены недѣлимыя по 3-му и по 5-му случаямъ скучиванія (по величинѣ на нѣсколько десятковъ секундъ), — недѣлимыхъ же, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія, или $А^{0:13} = Б^{0:13}$ фиг. 17, приблизительно въ $1^3/_4$ раза больше угла скучиванія, на который скучены недѣлимыя по 2-му случаю скучиванія, слѣд. и здѣсь при равенствѣ угловъ скучиванія, на которые скучены недѣлимыя по 2-му, по 3-му, по 4-му и по 5-му случаямъ скучиванія, скученные углы нормалы $Р_I$ (100) и $Р_{II}$ (010), на которые увеличиваются или уменьшаются скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей $Р_I$ : $Р_{II}$ (100 : 010) недѣлимыхъ, скученныхъ по 3-му, по 4-му и по 5-му случаямъ скучиванія, приблизительно равны между собою, — недѣлимыхъ же, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія, приблизительно въ $1^3/_4$ раза больше ихъ. По сему случаю и кристаллы, недѣлимыя которыхъ скучены по 2-му, по 3-му, по 4-му и по 5-му случаямъ скучиванія, при равенствѣ угловъ скучиванія ихъ недѣлимыхъ, имѣютъ для разностей, обусловливающихъ измѣняемость величинъ всѣхъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей недѣлимыхъ, скученныхъ по 3-му, по 4-му

и по 5-му случаямъ скучиванія, величины приблизительно равныя между собою, — недѣлимыхъ же, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія, величины приблизительно въ $1^3/_4$ раза большія или меньшія ихъ. Слѣд. кристаллъ, недѣлимыя котораго скучены по 4-му случаю скучиванія, нѣтъ возможности отличить отъ кристалла, недѣлимыя котораго скучены или по 3-му, или по 4-му случаю скучиванія, и легко отличить отъ кристалла, недѣлимыя котораго скучены по 2-му случаю скучиванія.

Не вдаваясь въ дальнѣйшія общія разсужденія о скучиваніи, я перехожу къ примѣрамъ, состоящимъ въ описаніи крист. 8, 7 и 2 и въ приложеніи къ объясненію измѣняемости величинъ измѣренныхъ гранныхъ угловъ ихъ и къ объясненію поліэдріи плоскостей ихъ ученія о скучиваніи 2-го и напр. 4-го случая.

Крист. 8, фиг. 4 (Кол. Кочубея № 32), представляетъ только нижній конецъ, верхній конецъ его обломанъ. Въ образованіи нижняго конца его участвуютъ сильно развитая конечная плоскость К (111), три плоскости основнаго Р (100) и три 1-го острѣйшаго отрицательнаго р ($\bar{1}$11) ромбоэдровъ и шесть плоскостей положительнаго скаленоэдра С (02$\bar{1}$). Двѣ плоскости основнаго ромбоэдра его $P_I$ (100) и $P_{II}$ (010) поліэдричны, т. е. состоятъ изъ трехъ частей, наклоненныхъ другъ къ другу подъ очень тупыми углами; части плоскости $P_{II}$ (010) своимъ пересѣченіемъ образуютъ три линіи, изъ которыхъ двѣ параллельны сторонамъ —, а третья — короткой діагонали ромба плоскости $P_{II}$ (010). Части плоскостей $P_I$ (100) и $P_{II}$ (010) крист. 8, болѣе другихъ развитыя и прилегающія къ конечной плоскости К (111), и вся плоскость $P_{III}$ (001) на столько совершенны, что, какъ было говорено выше, при измѣреніи угловъ ихъ на Митчерлиховомъ гоніометрѣ, отражаютъ изображеніе діафрагмы съ крестомъ нитей предметной трубы. Онѣ образуютъ между собою углы, величины которыхъ равны:

$$\left.\begin{array}{l} P_I : P_{II} \ (100 : 010) = 132^\circ 53' 50'' \\ P_{II} : P_{III} \ (010 : 001) = 132 \ \ 54 \ \ 50 \\ P_{III} : P_I \ (001 : 100) = 132 \ \ 53 \ \ \ \ 0 \end{array}\right\} \text{средняя } 132^\circ 53' 53''.$$

Двѣ другія части плоскости $P_I$ (100) лежатъ съ первою частію ея: одна $\rho_{II}$ въ поясѣ [010], другая $\rho_I$ очень приблизительно въ поясѣ [01$\bar{1}$]. Обѣ же другія части плоскости $P_{II}$ (010) лежатъ съ первою частію ея въ поясахъ [100] и [001]. Я измѣрилъ:

$$P_I : \rho_I = 179^\circ\ 2', \qquad P_{II} : \rho_{III} = 179^\circ 31',$$
$$P_I : \rho_{II} = 179\ 18, \qquad P_{II} : \rho_{IV} = 179\ 36.$$

Конечная плоскость K (111) крист. 8 вся усажена трегранными поліэдрическими пирамидками (на фиг. 4 ихъ начерчено только три) и, при измѣреніи угловъ ея на Митчерлиховомъ гоніометрѣ, отражаетъ, какъ бы, звѣзду въ три луча, каждый лучь которой состоитъ изъ двухъ изображеній, расположенныхъ по линіямъ, перпендикулярнымъ къ ребрамъ, образованнымъ плоскостями конечною и основнаго ромбоэдра. Это даетъ возможность предположить, что пирамидки конечной плоскости крист. 8 двойныя, на самомъ же дѣлѣ онѣ не окажутся таковыми. Каждая пирамидка конечной плоскости крист. 8 состоитъ изъ 4-хъ плоскостей, изъ которыхъ одна, какъ бы, притупляетъ трегранный уголъ пирамидки. Три разныя пирамидки имѣютъ три такія плоскости, притупляющія трегранныя углы ихъ, которые, если бы встрѣтились на одной и той же пирамидкѣ, образовали бы на ней новую пирамидку, плоскости которой соотвѣтствовали бы плоскостямъ существующихъ пирамидокъ.

Двѣ плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра $p_I$ ($\bar{1}$11) и $p_{II}$ (1$\bar{1}$1) крист. 8 отражаютъ, при измѣреніи угловъ ихъ, по одному изображенію сигнала, плоскость же $p_{III}$ (11$\bar{1}$) отражаетъ два свѣтлыя пятна, сливающіяся другъ съ другомъ, по сему случаю величины угловъ, образованныхъ этою плоскостію $p_{III}$ (11$\bar{1}$) съ плоскостями другихъ кристаллографическихъ формъ, должно принимать только за величины приблизительныя, такъ какъ я не могу отвѣчать, что при измѣреніи двухъ угловъ, образованныхъ плоскостію $p_{III}$ (11$\bar{1}$) съ двумя другими какими-либо плоскостями, бралось одно и тоже изображеніе, отраженное плоскостію $p_{III}$ (11$\bar{1}$).

Плоскости призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ крист. 8, при измѣреніи угловъ ихъ на Митчерлиховомъ гоніометрѣ, отражаютъ рѣзкія изображенія діафрагмы предметной трубы. При измѣреніи угловъ $п_I : п_{II}$ $(1\bar{1}0 : 10\bar{1})$, $п_{III} : п_{IV}$ $(01\bar{1} : \bar{1}10)$ и $п_V : п_{VI}$ $(\bar{1}01 : 0\bar{1}1)$ крист. 8, однимъ словомъ тѣхъ, которые притуплены плоскостями призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$, при вращеніи кристалла отъ плоскостей $п_I$ $(1\bar{1}0)$, $п_{III}$ $(01\bar{1})$ и $п_V$ $(\bar{1}01)$ къ плоскостямъ $п_{II}$ $(10\bar{1})$, $п_{IV}$ $(\bar{1}10)$ и $п_{VI}$ $(0\bar{1}1)$, является масса изображеній сигнала, соотвѣтствующихъ различнымъ лѣсничнымъ отступленіямъ и бороздкамъ плоскостей призмы 1-го и 2-го рода крист. 8, частію лежащихъ въ поясѣ [111] крист. 8, частію изъ него выходящихъ. Среди массъ изображеній, получаемыхъ при измѣреніи угловъ $п_I : п_{II}$ $(1\bar{1}0 : 10\bar{1})$ и $п_{III} : п_{IV}$ $(01\bar{1} : \bar{1}10)$ крист. 8, выдѣляется по одному ясному изображенію сигнала, отражаемому плоскостями призмы 1-го рода $П_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ и $П_{II}$ $(\bar{1}2\bar{1})$, которыя лежатъ въ совершенномъ поясѣ [111] съ плоскостями призмы 2-го рода $п_I$ $(1\bar{1}0)$ и $п_{II}$ $(10\bar{1})$, $п_{III}$ $(01\bar{1})$ и $п_{IV}$ $(\bar{1}10)$ крист. 8 и образуютъ углы, величины которыхъ равны:

$п_I : П_I(1\bar{1}0 : 2\bar{1}\bar{1}) = 150° \ 2' 40''$, $п_{III} : П_{II}(01\bar{1} : \bar{1}2\bar{1}) = 150° \ 0' 20''$,

$П_I : п_{II}(2\bar{1}\bar{1} : 10\bar{1}) = 149 \ 59 \ 10$, $п_{III} : п_{IV}(01\bar{1} : \bar{1}10) = 119 \ 59 \ 30$.

Величины угловъ, образованныхъ остальными, сейчасъ упомянутыми отступленіями плоскостей призмъ 1-го и 2-го рода крист. 8 съ плоскостями призмы 2-го рода его на столько различны, что въ четырехъ измѣренныхъ мною секстантахъ крист. 8 нѣтъ по одному такому углу, образованному отступленіями плоскостей призмъ 1-го и 2-го родовъ съ плоскостями призмы 2-го рода этихъ секстантовъ, которые по величинѣ были бы равны между собою. Я не привожу ряда величинъ, которыя я получилъ для этихъ угловъ крист. 8, такъ какъ разобрать всю эту массу величинъ составляетъ трудъ непреодолимый.

Величины вершинныхъ ребровыхъ угловъ основнаго ромбоэдра крист. 8, какъ видно выше, почти равны между собою, но

въ тоже время отличаются отъ истинной величины этихъ угловъ, въ среднемъ числѣ, на 12′. Приму это положеніе за основаніе моихъ разсужденій о приложеніи 2-го и 4-го случаевъ скучиванія къ объясненію этой разности въ 12′ между истинной величиной вершиннаго угла основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина и величинами тѣхъ же угловъ, измѣренныхъ на крист. 8, и къ объясненію поліэдріи плоскостей конечной и основаго ромбоэдра крист. 8. По сему случаю я долженъ на фиг. 17 и 19, принадлежащихъ 2-му и 4-му случаямъ скучиванія, искать три такіе скученные полюса $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001), или А, Б и В фиг. 17 и 19, нормалы которыхъ образовали бы скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100 : 010), $P_{II} : P_{III}$ (010 : 001) и $P_{III} : P_I$ (001 : 100), или А : Б, Б : В и В : А фиг. 17 и 19, равные между собою и большіе, чѣмъ уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100 : 010) и т. д. недѣлимаго $^0$, или $А^0 : Б^0$ и т. д. фиг. 17 и 19, принятый мною за истинный для недѣлимыхъ кристалловъ турмалина. Такимъ образомъ я имѣю на фиг. 17 скученные полюсы:

во 1-хъ $$А^1,\ Б^3 \text{ и } В^5,$$

которыхъ скученные углы нормалъ

$$А^1 : Б^3 = Б^3 : В^5 = В^5 : А^1,$$

во 2-хъ $$А^0,\ Б^{16} \text{ и } В^{17},$$

которыхъ скученные углы нормалъ

$$А^0 : Б^{16} = Б^{16} : В^{17} = В^{17} : А^0,$$

и на фиг. 19 скученные полюсы

$$А^{14},\ Б^{18} \text{ и } В^{22},$$

которыхъ скученные углы нормалъ

$$А^{14} : Б^{18} = Б^{18} : В^{22} = В^{22} : А^{14}.$$

Равенство скученныхъ угловъ нормалъ $А^1 : Б^3$ и т. д. фиг. 17 и $А^{14} : Б^{18}$ и т. д. фиг. 19 доказывается тѣмъ, что они суть стороны, противулежащія плоскостнымъ угламъ, заключающимся между двумя равными сторонами трехъ равныхъ равнобедрянныхъ сферическихъ треугольниковъ, лежащихъ вокругъ нормалы К (111) недѣлимаго $^0$, или $К^0$ фиг. 17 и 19. Эти треугольники суть:

на фиг. 17

$$\triangle А^1 . К^0 . Б^3 = \triangle Б^3 . К^0 . В^5 = \triangle В^5 . К^0 . А^1,$$

на фиг. 19

$$\triangle А^{14} . К^0 . Б^{18} = \triangle Б^{18} . К^0 . В^{22} = \triangle В^{22} . К^0 . А^{14}.$$

Они равны, во 1-хъ потому, что они всѣ имѣютъ для плоскостныхъ угловъ, противулежащихъ сторонамъ, равенство которыхъ требуется доказать, величину угла наклоненія плоскостей поясовъ $[01\bar{1}]$, $[\bar{1}01]$ и $[1\bar{1}0]$ недѣлимаго $^0$, равную 120°, т. е. углы:

на фиг. 17

$$А^1 : К^0 : Б^3 = Б^3 : К^0 : В^5 = В^5 : К^0 : А^1 \doteq 120°,$$

на фиг. 19

$$А^{14} : К^0 : Б^{18} = Б^{18} : К^0 : В^{22} = В^{22} : К^0 : А^{14} = 120°,$$

а во 2-хъ потому, что каждые три равные сферическіе равнобедрянные треугольника по парно имѣютъ по одной общей сторонѣ, такъ что всѣ три сферическіе треугольника, кромѣ трехъ сторонъ, равенство которыхъ требуется доказать, имѣютъ три равныя общія стороны, т. е.

на фиг. 17

$\triangle А^1.К^0.Б^3$ и $\triangle Б^3.К^0.В^5$ имѣютъ общую сторону $К^0 : Б^3$,
$\triangle Б^3.К^0.В^5$ и $\triangle В^5.К^0.А^1$ » » » $К^0 : В^5$,
$\triangle В^5.К^0.А^1$ и $\triangle А^1.К^0.Б^3$ » » » $К^0 : А^1$,

на фиг. 19

$\triangle А^{14}.К^0.Б^{18}$ и $\triangle Б^{18}.К^0.В^{22}$ имѣютъ общую сторону $К^0 : Б^{18}$,
$\triangle Б^{18}.К^0.В^{22}$ и $\triangle В^{22}.К^0.А^{14}$ » » » $К^0 : В^{22}$,
$\triangle В^{22}.К^0.А^{14}$ и $\triangle А^{14}.К^0.Б^{18}$ » » » $К^0 : А^{14}$.

Равенство этихъ общихъ сторонъ слѣдуетъ изъ того, что онѣ суть скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей $К : Р_I (111:100)$, которыхъ нормалы $Р_I (100)$, $Р_{II} (010)$ и $Р_{III} (001)$ принадлежатъ недѣлимымъ, скученнымъ одинаковымъ образомъ съ недѣлимымъ $^0$, которому принадлежитъ нормала К (111) ихъ, т. е.

на фиг. 17

$К^0:А^1=К^0:Б^3=К^0:В^5=А^0:А^0+А^{0:1}=К^0:Б^0+Б^{0:3}=К^0:В^0+В^{0:5}$,

на фиг. 19

$К^0:А^{14}=К^0:Б^{18}=К^0:В^{22}=К^0:А^0+А^{0:14}=К^0:Б^0+Б^{0:18}=К^0:В^0+В^{0:5}$,

гдѣ $К^0 : А^0 = К^0 : Б^0$ и т. д. равны истинному углу $К : Р_I (111:100)$, а на фиг. 17 $А^{0:1} = Б^{0:3} = В^{0:5}$ суть равные углы скучиванія 2-го случая недѣлимыхъ, скученныхъ по этому случаю скучиванія, и

на фиг. 19 $А^{0:14} = Б^{0:18} = В^{0:22}$ суть равные скученные углы нормалы или $Р_I (100)$, или $Р_{II} (010)$, или $Р_{III} (001)$ двухъ недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія.

Равенство скученныхъ угловъ нормалъ $А^0 : Б^{16}$ и т. д. фиг. 17

$$А^0 : Б^{16} = Б^{16} : В^{17} = В^{17} : А^0$$

доказывается такимъ же образомъ, какъ и въ предъидущемъ случаѣ. Эти углы суть стороны, противулежащія плоскостнымъ угламъ, заключающимся между двумя равными сторонами трехъ равныхъ сферическихъ равнобедрянныхъ треугольниковъ

$\triangle A^0 . K^2 . Б^{16} = \triangle Б^{16} . K^2 . B^{17} = \triangle B^{17} . K^2 . A^0$ фиг. 17,

лежащихъ вокругъ нормалы К (111) недѣлимаго $^2$, или $K^2$ фиг. 17.

Такимъ образомъ если я приму, что недѣлимыя крист. 8 скучены или по 4-му, или по 2-му случаю скучиванія, то плоскости основнаго ромбоэдра $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) крист. 8 суть плоскости скученныя и должны принадлежать

или недѣлимыхъ $^{14, 18 и 22}$ его, скученнымъ по 4-му случ. скучиванія,
или » $^{1, 3 и 5}$ » » по 2-му » » ;

а средняя измѣренная величина вершинныхъ угловъ нормалъ плоскостей основаго ромбоэдра крист. 8 въ 47° 6′ должна быть величиною скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100 : 010) и т. д. или недѣлимыхъ $^{14 и 18}$ и т. д., скученно 4-му—, или недѣлимыхъ $^{1 и 3}$ и т. д., скученныхъ по 2-му случаю скучиванія т. е. она должна быть равна:

на фиг. 19 $A^{14} : Б^{18} = Б^{18} : B^{22} = B^{22} : A^{14} = 47°6'$,
на фиг. 17 $A^1 : Б^3 = Б^3 : B^5 = B^5 : A^1 = 47\ 6$.

Зная это, я могу вычислить для крист. 8 по 4-му и по 2-му случаю скучиванія разности, обусловливающія измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей того наименованія, какого были измѣрены на крист. 8. Если величины угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, измѣренныхъ на крист. 8, отличается отъ величинъ угловъ нормалъ тѣхъ же сосѣднихъ плоскостей, принятыхъ мною за истинныя для недѣлимыхъ кристалловъ турмалина, на разности, обусловливающія измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ тѣхъ же сосѣднихъ плоскостей, вычисленныя для крист. 8 или по 4-му, или по 2-му случаю скучиванія, и помноженныя на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., то я могу заключить съ нѣкоторымъ основаніемъ, что недѣлимыя крист. 8 скучены или по 4-му, или по 2-му случаю скучиванія.

Далѣе я привожу въ видѣ таблицы величины всѣхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, измѣренныхъ мною на крист. 8. При всѣхъ послѣдующихъ разсужденіяхъ я буду говорить о величинахъ угловъ нормалъ плоскостей, а не о величинахъ угловъ плоскостей какого-либо кристалла.

| (I) | (II) Истинныя и измѣренныя величины угловъ нормалъ. | (III) Наблюдаемыя разности. | (IV) Удв. или утр. разности, обусл. измѣн. величинъ скученныхъ угловъ нормалъ, вычислен. по 4-му случаю скучиванія. | | (V) Разности. | (VI) Удв. или утр. разно ти, обусл. измѣн. величинъ скученныхъ угловъ нормалъ, вычислен. по 2-му случаю скучиванія. | | (VII) Разности. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (100 : 010) 46°54′ 0″ | | (100 : 010) | | | (100 : 010) | | |
| $P_I : P_{II}$ | 47° 6′ 10″ | +12′ 10″ | 3 (4′ 15″) | 12′ 45″ | —0′ 35″ | 1 (12′ 5″) | 12′ 5′ | +0′ 5″ |
| $P_{II} : P_{III}$ | 47 5 10 | +11 0 | 3 — | 12 45 | —1 35 | 1 — | 12 5 | —0 55 |
| $P_{III} : P_I$ | 47 7 0 | +13 10 | 3 — | 12 45 | +0 15 | 1 — | 12 5 | +0 55 |
| | (111 : 010) 27°21′20″ | | (111 : 100) | | | (111 : 100) | | |
| $P_I : K_I$ | 27 11 50 | — 9 30 | 3/2(7 10 ) | 10 45 | —1 15 | 3/2(7′ 10″) | 10 45 | —1 15 |
| $P_{II} : K_{II}$ | 27 12 30 | — 8 50 | 1 — | 7 10 | +1 40 | 1 — | 7 10 | +1 40 |
| $P_{III} : K_{III}$ | 27 34 30 | +13 10 | 2 — | 14 20 | —1 10 | 2 — | 14 20 | —1 10 |
| $P_I : K_{IV}$ | 26 48 50 | — 32 30 | 4½ — | 32 15 | +0 15 | 4½ — | 32 15 | +0 15 |
| $P_{II} : K_V$ | 27 11 20 | —10 0 | 3/2 — | 10 45 | —0 45 | 3/2 — | 10 45 | —0 45 |
| $P_{III} : K_{VI}$ | 26 47 50 | —33 30 | 4½ — | 32 15 | +1 15 | 4½ — | 32 15 | +1 15 |
| | (100 : 2ĪĪ) 62°38′40″ | | (100 : 2ĪĪ) | | | (100 : 2ĪĪ) | | |
| $P_I : \Pi_I$ | 62 25 40 | —13 0 | 2 (7 10 ) | 14 20 | —1 20 | 2 (7′ 10″) | 14 20 | —1 20 |
| $P_{II} : \Pi_{II}$ | 62 37 0 | — 1 40 | » | » | +1 40 | » | » | +1 40 |
| $P_{III} : \Pi_{III}$ | 62 32 40 | — 6 0 | 1 — | 7 10 | —1 10 | 1 — | 7 10 | —1 10 |
| | (111 : Ī11) 45°58′40″ | | (111 : Ī11) | | | (111 : Ī11) | | |
| $p_I : K$ | 45 53 10 | — 5 30 | 1 (7 10 ) | 7 10 | —1 40 | 1 (7′ 10″) | 7 10 | —1 40 |
| $p_{II} : K$ | 45 59 50 | + 1 10 | » | » | +1 10 | » | » | +1 10 |
| $p_{III} : K$ | 45 54 30 | — 4 10 | ½ — | 3 35 | +0 35 | ½ — | 3 35 | +0 35 |
| | (100 : 11Ī) 38°30′58″ | | (100 : 11Ī) | | | (100 : 11Ī) | | |
| $p_I : P_{II}$ | 38 25 20 | — 5 38 | 3/2(3 39 ) | 5 29 | +0 9 | ½(11′ 35″) | 5 48 | —0 10 |
| $p_I : P_{III}$ | 38 30 50 | — 0 8 | » | » | +0 8 | » | » | +0 8 |
| $p_{II} : P_I$ | 38 18 50 | —12 8 | 3½ — | 12 47 | —0 39 | 1 — | 11 35 | +0 33 |
| $p_{II} : P_{III}$ | 38 4 50 | —26 8 | 7 — | 25 33 | +0 35 | 2½ — | 28 58 | —2 50 |
| $p_{III} : P_I$ | 38 28 40 | — 2 18 | ½ — | 1 50 | +0 28 | » | » | +2 18 |
| $p_{III} : P_{II}$ | 38 52 20 | +21 22 | 6 — | 21 54 | —0 32 | 2 — | 23 10 | —1 48 |
| | (010 : 02Ī) 29° 0′34″ | | (010 : 02Ī) | | | (010 : 02Ī) | | |
| $P_I : C_I$ | 28 49 0 | —11 34 | 2½(4 15 ) | 10 38 | +0 56 | 1 (12′ 11″) | 12 11 | —0 37 |
| $P_I : C_{II}$ | 28 56 0 | — 4 34 | 1 — | 4 15 | +0 19 | ½ — | 6 6 | —1 32 |
| $P_{II} : C_{III}$ | 28 51 20 | — 9 14 | 2 — | 8 30 | +0 44 | 1 — | 12 11 | —2 57 |
| $P_{II} : C_{IV}$ | 28 55 50 | — 4 44 | 1 — | 4 15 | +0 29 | ½ — | 6 6 | —1 22 |
| $P_{III} : C_V$ | 28 49 40 | —10 54 | 2½ — | 10 38 | +0 16 | 1 — | 12 11 | —1 17 |
| $P_{III} : C_{VI}$ | 28 36 10 | —24 24 | 5½ — | 23 23 | +1 1 | 2 — | 24 22 | +0 2 |
| | 0° | | | | | | | |
| $P_I : \rho_I$ | 0 58 0 | +58 0 | 13½(4 15 ) | 57 23 | +0 37 | 4 (12 5 ) | 60 20 | —2 20 |
| $P_I : \rho_{II}$ | 0 42 0 | +42 0 | 10 — | 42 30 | —0 30 | 3½ — | 42 18 | —0 18 |
| $P_{II} : \rho_{III}$ | 0 29 0 | +29 0 | 7 — | 29 45 | —0 45 | 2½ — | 30 13 | —0 13 |
| $P_{II} : \rho_{IV}$ | 0 24 0 | +24 0 | 5½ — | 23 23 | +0 37 | 2 — | 24 10 | —0 10 |

Первый столбецъ (I) этой таблицы заключаетъ обозначенiе буквами моихъ рисунковъ тѣхъ угловъ нормалъ, истинныя (вычисленныя) и измѣренныя на крист. 8 величины которыхъ находются въ слѣдующемъ второмъ столбцѣ (II). Въ третьемъ столбцѣ (III) находются разности, которыя я наблюдаю между величинами угловъ нормалъ, измѣренныхъ на крист. 8, и величинами тѣхъ же угловъ, принятыхъ мною за истинные для кристалловъ турмалина. Эти разности я называю *наблюдаемыя разности*. Въ слѣдующихъ четвертомъ (IV) и шестомъ (VI) столбцахъ поставлены разности, обусловливающiя измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100 : 010) и т. д., К : $P_I$ (111 : 100) и т. д., вычисленныя для крист. 8 по 4-му и по 2-му случаямъ скучиванiя, и которыя, будучи помножены на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., были бы равны наблюдаемымъ разностямъ крист. 8, если бы недѣлимыя крист. 8 дѣйствительно были скучены по 4-му или по 2-му случаю скучиванiя. Вторыя половины столбцевъ четвертаго (IV) и шестаго (VI) заключаютъ величины, которыя получаются при помноженiи на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д. разностей первыхъ половинъ четвертаго (IV) и шестаго (VI) столбцевъ. Пятый (V) и седьмой (VII) столбцы заключаютъ разности, на которыя отличаются наблюдаемыя разности столбца (III) отъ разностей столбцевъ (IV) и (VI), вычисленныхъ для крист. 8 по 4-му и 2-му случаямъ скучиванiя.

При этомъ я считаю нужнымъ показать путь, какимъ я вычислилъ для крист. 8 по 4-му и по 2-му случаямъ скучиванiя разности, которыя обусловливали бы измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100 : 010) и т. д., К : $P_I$ (111 : 100) и т. д. крист. 8, если бы недѣлимыя его дѣйствительно были скучены или по 4-му, или по 2-му случаю скучиванiя.

Предположу сначала, что недѣлимыя крист. 8 скучены по 4-му случаю скучиванiя. Въ такомъ случаѣ разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100 : 010) и т. д., $P_I : C_{III}$ (010 : 02$\bar{1}$) и т. д. крист. 8, и которая, будучи помножена на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2

и т. д., составляетъ уголъ взаимнаго наклоненія нормалъ поліэдрическихъ граней плоскостей $P_I$ (100) и т. д. крист. 8, падающихъ въ пояса [001] и т. д., есть величина угла скучиванія, на который были бы скучены недѣлимыя крист. 8 въ плоскостяхъ поясовъ [001] и т. д., если бы онѣ дѣйствительно подвергались этому 4-му случаю скучиванія. Разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей К : $P_I$ (111 : 100) и т. д. крист. 8, есть одновременно и величина скученнаго угла нормалы К (111), и величина скученнаго угла нормалы $P_I$ (100) недѣлимыхъ крист. 8, равныхъ между собою, и лежащихъ приблизительно въ плоскости пояса $[01\bar{1}]$ какого-либо недѣлимаго крист. 8. Также и разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей К : $p_I$ $(111 : \bar{1}11)$ и т. д. крист. 8, есть одновременно и величина скученнаго угла нормалы К (111), и величина скученнаго угла нормалы $p_I$ $(\bar{1}11)$ недѣлимыхъ крист. 8, равныхъ между собою и лежащихъ приблизительно въ плоскости пояса $[01\bar{1}]$ какого-либо недѣлимаго крист. 8. Наконецъ, разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I$ : $p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$ и т. д. крист. 8, есть одновременно и величины двухъ разныхъ скученныхъ угловъ нормалы $P_I$(100), и величина скученнаго угла нормалы $p_{III}$ $(11\bar{1})$ недѣлимыхъ крист. 8, лежащихъ приблизительно въ плоскости пояса [011] какого-либо недѣлимаго крист. 8.

Выше было сказано, что если недѣлимыя крист. 8 скучены по 4-му случаю скучиванія, то скученныя плоскости основнаго ромбоэдра $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) крист. 8 должны принадлежать недѣлимымъ $^{14, 18 \text{ и } 22}$ его, и что величины скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I$ : $P_{II}$ (100 : 010) и т д. недѣлимыхъ $^{14 \text{ и } 18}$ и т. д. должны быть равны средней измѣренной величинѣ вершиннаго реброваго угла нормалъ плоскостей основнаго ромбоэдра крист. 8 въ 47°6′, или

на фиг. 19

$$А^{14} : Б^{18} = Б^{18} : В^{22} = В^{22} : А^{14} = 47°6'.$$

Зная величину угла $А^{14} : Б^{18}$ фиг. 19, я могу изъ сферическаго равнобедряннаго треугольника $А^{14}.К^{0}.Б^{18}$ фиг. 19, гдѣ, кромѣ извѣстной величины угла $А^{14} : Б^{18}$, мнѣ извѣстна величина плоскостнаго угла

$$А^{14} : К^{0} : Б^{18} = 120°,$$

вычислить величину угла

$$К^{0} : А^{14} = К^{0} : А^{0} + А^{0:14} = К^{0:14} + К^{14} : А^{14} = 27°38'30''.$$

Зная величину угла

$$К^{0} : А^{0} = К^{14} : А^{14} = 27°21'20'',$$

равную величинѣ истиннаго угла $К : P_{I}$ (111 : 100) недѣлимыхъ кристалловъ турмалина, я получаю для угла

$$К^{0:14} = А^{0:14} = 7'10''.$$

Углы $К^{0:14}$ и $А^{0:14}$ фиг. 19 суть скученные углы нормалы К (111) и нормалы $P_{I}$ (100) двухъ недѣлимыхъ $^{0 и 14}$ крист. 8, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, — углы, равные между собою и лежащіе приблизительно въ плоскости пояса [01$\bar{1}$] недѣлимаго $^{0}$ крист. 8, слѣд. скученные углы и нормалы К (111), и нормалы $P_{I}$ (100), величина которыхъ и есть разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $К : P_{I}$ (111 : 100) крист. 8, если недѣлимыя его дѣйствительно скучены по 4-му случаю скучиванія.

Далѣе, изъ маленькаго сферическаго равнобедряннаго треугольника $А^{0.1.14}$ фиг. 19, въ которомъ мнѣ извѣстны величина угла $А^{0:14}=7'10''$ и величина плоскостнаго угла $А^{0:1:14}=113°56'56''$, равная дополнительной величинѣ плоскостнаго угла $Б^{1} : А^{1} : В^{1}$, образованнаго плоскостями большихъ круговъ [001] и [010] недѣлимаго $^{1}$, т. е. равная величинѣ плоскаго угла ξ основнаго ромбоэдра недѣлимыхъ кристалловъ турмалина, принятой мною за

истинную, я вычислю величину угла $A^{0:1} = 4'15''$. Уголъ $A^{0:1}$ фиг. 19 есть уголъ скучиванія 4-го случая, на который скучены недѣлимыя крист. 8, если дѣйствительно онѣ подвергались скучиванію 4-го случая, а величина его въ $4'15''$ есть разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей крист. 8 не только $P_I : P_{II}$ (100 : 010) и т. д., но и $P_{II} : C_{IV}$ (010 : $\bar{1}$20) и т. д., такъ какъ нормалы плоскостей $P_I$(100), $P_{II}$(010) и $C_{IV}$($\bar{1}$20) и т. д. лежатъ въ одной плоскости пояса [001] и т. д. какого-либо недѣлимаго.

Чтобы вычислить для крист. 8 по 4-му случаю скучиванія величины двухъ родовъ скученныхъ угловъ нормалы $P_I$ (100) и величину скученнаго угла нормалы $p_{III}$ (11$\bar{1}$), лежащихъ приблизительно въ плоскости пояса [011] какого-либо недѣлимаго и принадлежащихъ двумъ недѣлимымъ крист. 8, скученнымъ по 4-му случаю скучиванія, — величины, которыя были бы разностями, обусловливающими измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : p_{III}$ (100 : 11$\bar{1}$) крист. 8, если бы недѣлимыя его дѣйствительно были скучены по 4-му случаю скучиванія, я долженъ сначала сдѣлать замѣчаніе вообще о расположеніи скученныхъ полюсовъ $p_{III}$ (11$\bar{1}$) недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, на сферической проэкціи какого-либо кристалла, или на фиг. 19, если бы я нанесъ дѣйствительно на нихъ скученные полюсы $p_{III}$ (11$\bar{1}$) этихъ недѣлимыхъ. Скученные полюсы $p_{III}$ (11$\bar{1}$) 4-го случая скучиванія на сферической проэкціи какого-либо кристалла, или на фиг. 19, располагаются также, какъ располагаются на фиг. 19 скученные полюсы К (111) того же случая, или К фиг. 19. Какъ скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ перваго скучиванія 4-го случая, или К фиг. 19, послѣ втораго скучиванія новаго ряда недѣлимыхъ съ недѣлимыми перваго скучиванія въ плоскостяхъ ихъ поясовъ [001] и т. д. дѣлаются на фиг. 19 двойными, такъ и скученные полюсы $p_{III}$ (11$\bar{1}$) тѣхъ же недѣлимыхъ должны дѣлаться двойными, при чѣмъ два скученные полюса $p_{III}$ (11$\bar{1}$) каждаго двойнаго такого полюса, должны лежать на сферической проэкціи какого-либо кристалла, или на фиг. 19, вблизи линіи большаго круга [112] какого-либо

недѣлимаго. Скученный уголъ нормалы $p_{III}$ (11$\bar{1}$) двухъ недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, на который увеличиваются или уменьшаются, сравнительно съ истиннымъ угломъ нормалъ $P_I : p_{III}$ (100 : 11$\bar{1}$), скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : p_{III}$ (100 : 11$\bar{1}$) недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, лежитъ приблизительно въ плоскости пояса [011] какого-либо недѣлимаго и принадлежитъ двумъ такимъ недѣлимымъ, которые скучены въ плоскости пояса [100], напр. недѣлимымъ $^{0 \text{ и } 3}$. По сему случаю если я пожелаю для крист. 8, недѣлимыя котораго по моему предположенію скучены по 4-му случаю скучиванія, вычислить величину подобнаго скученнаго угла нормалы $p_{III}$ (11$\bar{1}$) двухъ недѣлимыхъ крист. 8, то кромѣ величины угла скучиванія, на который были бы скучены по 4-му случаю скучиванія недѣлимыя крист. 8, я долженъ знать величину угла наклоненія нормалы $p_{III}$ (11$\bar{1}$) одного и другаго недѣлимыхъ къ общей имъ оси скучиванія въ плоскости пояса [100]. Величина этого угла равна 90° минусъ величина угла наклоненія нормалы $p_I$ (11$\bar{1}$) одного и другаго недѣлимыхъ къ плоскости пояса [100], общей двумъ недѣлимымъ, которая равна для недѣлимыхъ кристалла турмалина 31°28′28″. Изъ сферическаго равнобедряннаго треугольника, который для двухъ равныхъ сторонъ имѣетъ углы наклоненія нормалы $p_{III}$ (11$\bar{1}$) двухъ недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, къ общей имъ оси скучиванія, т. е. углы, по величинѣ равные 58°31′32″, а для плоскостнаго угла, заключающагося между двумя равными сторонами, какъ для плоскостнаго угла, образованнаго плоскостями, перпендикулярными къ плоскости скучиванія, общей двумъ недѣлимымъ, — уголъ скучиванія 4-го случая, по величинѣ равный 4′45″, недѣлимыхъ крист. 8, если бы онѣ подвергались скучиванію 4-го случая, я вычислю величину въ 3′39″ для третьей стороны треугольника, или для такого скученнаго угла нормалы $p_{III}$ (11$\bar{1}$) двухъ недѣлимыхъ крист. 8, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, который лежитъ приблизительно въ плоскости пояса [011] какого-либо недѣлимаго, и величина котораго была бы для крист. 8 разностію, обусловливающею измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ

плоскостей $P_I : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$ его, если бы недѣлимыя крист. 8 дѣйствительно были скучены по 4-му случаю скучиванія. — Вычислять же для крист. 8 величины двухъ родовъ такихъ скученныхъ угловъ нормалы $P_I$ (100) двухъ недѣлимыхъ крист. 8, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, или величину такого скученнаго угла нормалы $P_I$ (100) двухъ недѣлимыхъ крист. 8, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія, которые лежатъ приблизительно въ плоскости пояса [011] какого-либо недѣлимаго, напр. величины угловъ $A^{0:3}$ и $A^{0:16}$ фиг. 19 и величину угла $A^{0:15}$ фиг. 17, слѣд. величины, которыя были бы разностями, обусловливающими измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$ крист. 8, если бы недѣлимыя его были скучены по 4-му или по 2-му случаю скучиванія, мнѣ нѣтъ надобности ни по 4-му, ни по 2-му случаю скучиванія, такъ какъ вслѣдствіе моего предположенія, что скученныя плоскости $P_I$ (100) и т. д. крист. 8 могутъ принадлежать только или недѣлимымъ [14, 18 и 22], скученнымъ по 4-му случаю скучиванія, или недѣлимымъ [1, 3 и 5], скученнымъ по 2-му случаю скучиванія, слѣд. величины скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$ крист. 8 не могутъ имѣть для разностей, обусловливающихъ измѣняемость ихъ, величины скученныхъ угловъ нормалы $P_I$ (100) двухъ недѣлимыхъ крист. 8, скученныхъ или по 4-му, или по 2-му случаю скучиванія.

Такимъ образомъ если недѣлимыя крист. 8 скучены дѣйствительно по 4-му случаю скучиванія, то для разностей, обусловливающихъ измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей его

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $K : P_I$ (111 : 100), $K : p_I$ $(111 : \bar{1}11)$ и $P_I : \Pi_I$ $(100 : 2\bar{1}\bar{1})$, | онъ | долженъ | имѣть | велич. | 7′10″, |
| | $P_I : P_{II}$ (100 : 010) и $P_{II} : C_{IV}$ $(010 : 02\bar{1})$, | » | » | » | » | 4 15, |
| и, наконецъ, | $P_I : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$, | » | » | » | » | 3 39. |

Если же я предположу, что недѣлимыя крист. 8 скучены по 2-му случаю скучиванія, то разности, обусловливающія измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей

во 1-хъ, К : $P_I$ (111 : 100) и т. д., К : $p_I$ (111 : $\bar{1}$11) и т. д., $P_I$ : $П_I$ (100 : 2$\bar{1}\bar{1}$) и т. д., во 2-хъ, $P_I$ : $P_{II}$ (100 : 010) и т. д., въ 3-хъ, $P_I$ : $p_{III}$ (100 : 11$\bar{1}$) и т. д., въ 4-хъ, $P_{II}$ : $C_{III}$ (010 : 02$\bar{1}$) и т. д. крист. 8, должны быть величины, во 1-хъ, угла скучиванія, на который были бы скучены по 2-му случаю скучиванія недѣлимыя крист. 8, если бы онѣ дѣйствительно подвергались этому скучиванію, во 2-хъ, скученныхъ угловъ нормалы $P_I$ (100), нормалы $P_{II}$ (010) и т. д., лежащихъ приблизительно въ плоскости пояса [001] и т. д., въ 3-хъ, скученнаго угла нормалы $p_{III}$ (11$\bar{1}$) и т. д., лежащаго приблизительно въ плоскости пояса [011] и т. д., въ 4-хъ, скученнаго угла нормалы $C_{III}$ (02$\bar{1}$) и т. д., лежащаго приблизительно въ плоскости пояса [100] и т. д., — двухъ недѣлимыхъ крист. 8, скученныхъ по моему предположенію по 2-му случаю скучиванія.

Выше было сказано, что если недѣлимыя крист. 8 скучены по 2-му случаю скучиванія, то скученныя плоскости $P_I$ (100) и т. д. крист. 8 должны принадлежать недѣлимымъ [1, 3 и 5] его, и что величины скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I$ : $P_{II}$ (100 : 010) и т. д. недѣлимыхъ [1 и 3] и т. д. должны быть равны средней измѣренной величинѣ угла нормалъ $P_I$ : $P_{II}$ (100 : 010) и т. д. крист. 8 въ 47°6′, или

на фиг. 17 $$А^1 : Б^3 = Б^3 : В^5 = В^5 : А^1 = 47°6'.$$

Изъ сферическаго равнобедряннаго треугольника $А^1 . К^0 . Б^3$ фиг. 17, въ которомъ мнѣ извѣстны величина угла $А^1 : Б^3 = 47°6'$ и величина плоскостнаго угла $А^1 : К^0 : Б^3 = 120°$, я могу вычислить такимъ же образомъ, какъ я вычислилъ для крист. 8 по 4-му случаю скучиванія величину скученныхъ угловъ и нормалы К (111), и нормалы $P_I$ (100), лежащихъ приблизительно въ плоскости пояса [01$\bar{1}$] какого-либо недѣлимаго, величину въ 7′10″ для угла скучиванія, на который были бы скучены недѣлимыя крист. 8 по 2-му случаю скучиванія, если бы онѣ дѣйствительно подвергались скучиванію этого случая.

Величины скученныхъ угловъ какъ нормалы $P_I$ (100) и т. д.,

такъ и $p_{III}$ $(11\bar{1})$ и т. д., $C_{III}$ $(02\bar{1})$ и т. д., лежащихъ приблизительно въ плоскостяхъ какъ пояса [001] и т. д., такъ и [011] и т. д., [100] и т. д. двухъ недѣлимыхъ крист. 8, скученныхъ по моему предположенію по 2-му случаю скучиванія,—величины, которыя были бы разностями, обусловливающими измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей какъ $P_I : P_{II}$ (100 : 010) и т. д., такъ и $P_I : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$ и т. д., $P_{II} : C_{III}$ $(010 : 02\bar{1})$ и т. д. крист. 8, если бы недѣлимыя его дѣйствительно подвергались скучиванію 2-го случая, я могу вычислить для крист. 8 по 2-му случаю скучиванія изъ маленькихъ сферическихъ треугольниковъ $\triangle A^{0.4.13}$ фиг. 17 и съ нимъ сходныхъ, образованныхъ нормалами $p_{III}$ $(11\bar{1})$ и $C_{III}$ $(02\bar{1})$ недѣлимыхъ, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія.—Въ треугольникѣ $\triangle A^{0.4.13}$ фиг. 17 извѣстна величина угла $A^{4:13}$, равная величинѣ угла скучиванія 2-го случая, на который были бы скучены недѣлимыя крист. 8, и предварительно вычисляются величины угла $A^{0:4}$ и величина плоскостнаго угла $A^{0:4:13}$. Величина угла $A^{0:4}$, какъ величина скученнаго угла нормалы $P_I$ (100) двухъ недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 4}$ крист. 8, скученныхъ по моему предположенію по 2-му случаю скучиванія, можетъ быть вычислина изъ сферическаго равнобедряннаго треугольника, плоскостной уголъ котораго, какъ уголъ, образованный плоскостями поясовъ [010] недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 4}$, перпендикулярными къ плоскости скучиванія недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 4}$, равенъ углу скучиванія, на который были бы скучены по 2-му случаю скучиванія недѣлимыя крист. 8, и двѣ равныя стороны котораго равны истиннымъ угламъ нормалъ $P_I : n_{II}$ $(100 : \bar{1}01)$ недѣлимыхъ кристалловъ турмалина. Изъ этого же равнобедряннаго треугольника я могу вычислить величину двухъ равныхъ плоскостныхъ угловъ, противулежащихъ двумъ равнымъ сторонамъ треугольника, дополнительная величина которой равна величинѣ плоскостнаго угла $B^4 : A^{4:0}$ фиг. 17. На самомъ дѣлѣ получаю для

$$A^{0:4} = 6'35'' \text{ и } B^4 : A^{4:0} = 90^\circ 1'30''.$$

Въ маленькомъ же сферическомъ треугольникѣ $\triangle A^{0.4.13}$ фиг. 17 плоскостной уголъ

$$A^{0:4:13} = 180° — A^{0:4:5},$$

$$A^{0:4:5} = B^4 : A^{4:0} — B^4 : A^4 : K^4 = 90°1'30'' — 33°1'32'' = 56°59'58''$$

$$A^{0:4:13} = 180° — 56°59'58'' = 123°0'2''.$$

Итакъ, въ маленькомъ сферическомъ треугольникѣ $\Delta A^{0.4.13}$ фиг. 17 мнѣ извѣстны величины угловъ

$$A^{4:13} = 7'10'', \ A^{0:4} = 6'35'' \text{ и } A^{0:4:13} = 123°0'2'',$$

откуда вычисляю величину угла

$$A^{0:13} = 12'5''.$$

Уголъ $A^{0:13}$ фиг. 17 есть скученный уголъ нормалы $P_I$ (100) двухъ недѣлимыхъ $^{0 \text{ и } 13}$ крист. 8, скученныхъ по моему предположенію по 2-му случаю скучиванія, лежащій приблизительно въ плоскости пояса [001] какого-либо недѣлимаго, слѣд. уголъ, величина котораго была бы разностію, обусловливающею измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100 : 010) и т. д. крист. 8, если бы недѣлимыя его были скучены по 2-му случаю скучиванія. — Подобнымъ же образомъ я могу вычислить для крист. 8 по 2-му случаю скучиванія для маленькихъ сферическихъ треугольниковъ, образованныхъ нормалами или $p_{II}$ $(11\bar{1})$, или $C_{III}$ $(02\bar{1})$ недѣлимыхъ крист. 8, которыя по моему предположенію скучены по 2-му случаю скучиванія, сходныхъ съ треугольникомъ $\Delta A^{0.4.13}$ фиг. 17, величины такихъ скученныхъ угловъ нормалы $p_{III}$ $(11\bar{1})$, или $C_{III}$ $(02\bar{1})$, которыя лежатъ приблизительно въ плоскости пояса или [011], или [100] какого-либо недѣлимаго, и которыя были бы разностями, обусловливающими измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : p_{III}$ $(100:11\bar{1})$ и т. д., или $P_{II} : C_{III}$ $(010:02\bar{1})$ и т. д. крист. 8, если бы недѣлимыя его дѣйствительно были скучены по 2-му случаю скучиванія. На самомъ дѣлѣ для такого скученнаго угла нормалы $p_{III}$ $(11\bar{1})$ получаю величину 11'35'', а для такого скученнаго угла нормалы $C_{III}$ $(02\bar{1})$—величину 12'11''.

Такимъ образомъ если недѣлимыя крист. 8 скучены дѣйствительно по 2-му случаю скучиванія, то для разностей, обусловливающихъ измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей его

$K : P_I$ (111 : 100), $K : p_I$ (111 : $\bar{1}$11) и $P_I : \Pi_I$ (100 : 2$\bar{1}\bar{1}$), онъ долженъ имѣть велич. 7′10″
$P_I : P_{II}$ (100 : 010), » » » » 12 5
$P_I : p_{III}$ (100 : 111), » » » » 11 35
и $P_{III} : C_{III}$ (010 : 021), » » » » 12 11.

Таблица наблюдаемыхъ разностей между величинами скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, измѣренныхъ на крист. 8, и величинами угловъ того же наименованія, принятыми мною за истинныя для кристалловъ турмалина, которая была сейчасъ приведена на стр. 213, показываетъ, что наблюдаемыя разности крист. 8 ближе сходятся съ разностями, обусловливающими измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей того наименованія, какого были измѣрены на крист. 8, вычисленными для крист. 8 по 4-му случаю скучиванія, чѣмъ съ разностями —, вычисленными для крист. 8 по 2-му случаю скучиванія, въ обѣихъ случаяхъ помноженными на 0, $\frac{1}{2}$, 1, 1$\frac{1}{2}$, 2 и т. д. Исключеніе составляютъ наблюдаемыя разности скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K : P_I$ (111 : 100) и т. д. крист. 8, которыя представляютъ одинаковое сходство съ разностями, обусловливающими измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K : P_I$ (111 : 100) и т. д., вычисленными для крист. 8 какъ по 4-му, такъ и по 2-му случаю скучиванія. Разности, обусловливающія измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ всѣхъ сосѣднихъ плоскостей, вычисленныя для крист. 8 по 4-му случаю скучиванія, меньше тѣхъ же разностей, вычисленныхъ для крист. 8 по 2-му случаю скучиванія, и сами по себѣ на столько малы, что четвертая часть нѣкоторыхъ изъ нихъ меньше ошибки наблюденія, т. е. немного больше минуты. Если я сравню между собою разности столбцевъ (V) и (VII) таблицы стр. 213, т. е. разности между наблюдаемыми

разностями угловъ нормалъ, измѣренныхъ на крист. 8, и разностями, обусловливаюшими измѣняемость величинъ тѣхъ же скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, вычисленными для крист. 8 по 4-му или по 2.му случаю скучиванія, помноженными на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., то наблюдаемая разность угла нормалъ $P_{III}$ : $C_{VI}$ (001 : 0$\bar{1}$2) крист. 8, равная — 24′24″ отличается отъ разности, обусловливающей измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II}$ : $C_{III}$ (010:02$\bar{1}$), вычисленной для крист. 8 по 4-му случаю скучиванія въ 4′15″, и помноженной на $5\frac{1}{2}$, или отъ разности въ 23′23″ на 1′1″, или на $\frac{1}{4}$ часть вычисленной разности. Такимъ же образомъ наблюдаемая разность угла нормалъ $P_{II}$ : $C_{III}$ (010 : 02$\bar{1}$) крист. 8, равная— 9′14″ отличается отъ разности, обусловливающей измѣняемость величинъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II}$:$C_{III}$ (010:02$\bar{1}$), вычисленной для крист. 8 по 2-му случаю скучиванія въ 12′11″, и помноженной на 1,—на 2′57″, или на $\frac{1}{4}$ часть вычисленной разности. Отсюда я могъ бы заключить, что разности, обусловливающія измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, вычисленныя для крист. 8 по 4-му и по 2-муслучаю скучиванія, и помноженныя на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д. сходятся одинаковымъ образомъ съ наблюдаемыми разностями угловъ нормалъ крист. 8; но разность въ 2′57″, которую я вижу между наблюдаемой разностію угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II}$ : $C_{III}$ (010 : 02$\bar{1}$) крист. 8 и вычисленною разностію того же угла столбца (VII) есть величина достаточно большая и не можетъ быть объяснена ошибкою наблюденія, такъ какъ величины, полученныя при моихъ повторенныхъ измѣреніяхъ одного и того же угла, отличаются другъ отъ друга не болѣе одной минуты съ секундами. По сему случаю разности между наблюдаемыми разностями угловъ нормалъ крист. 8 и разностями, обусловливающими измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, вычисленными для крист. 8 по 2-му случаю скучиванія, и помноженными на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., подобныя такой разности, какъ угла нормалъ $P_{II}$ : $C_{III}$ (010:02$\bar{1}$) крист. 8 въ 2′57″, которыя я наблюдаю и для другихъ угловъ нормалъ крист. 8, заставляютъ меня отказаться отъ объясненія

измѣняемости величинъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, измѣренныхъ на крист. 8, и отъ объясненія поліэдріи плоскостей крист. 8 скучиваніемъ 2-го случая и даютъ нѣкоторое основаніе предпочесть для этаго объясненія скучиваніе 4-го случая.

Далѣе, каждая плоскость кристалла турмалина, недѣлимыя котораго скучены по какому-либо случаю скучиванія, хотя бы величины скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, которые образуетъ нормала каждой скученной плоскости съ нормалами своихъ сосѣднихъ скученныхъ плоскостей, каждая отдѣльно, были увеличены или уменьшены на наблюдаемыя разности, очень близкія къ разностямъ, обусловливающимъ измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей, вычисленнымъ по тому случаю скучиванія, по какому скучены недѣлимыя кристалла, и помноженнымъ на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., должна быть въ смыслѣ какого-либо случая скучиванія возможною скученною плоскостію. — Если нормала какой-либо скученной плоскости одного недѣлимаго кристалла съ нормалами двухъ другихъ сосѣднихъ скученныхъ плоскостей, принадлежащихъ другимъ недѣлимымъ, скученнымъ съ первымъ недѣлимымъ по какому-либо случаю скучиванія, образуетъ скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей, величины которыхъ увеличены или уменьшены, сравнительно съ истинными величинами угловъ нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей, на разности, обусловливающія измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей, вычисленныя для кристалла по тому случаю скучиванія, по какому скучены недѣлимыя его, и помноженныя на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., то каждый случай скучиванія можетъ требовать, чтобы это увеличиваніе или уменьшеніе совершалось въ нѣкоторомъ порядкѣ. Такъ, каждый случай скучиванія требуетъ, чтобы при увеличеніи или уменьшеніи величины одного такого скученнаго угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей скученныхъ недѣлимыхъ какого-либо кристалла на разность, обусловливающую измѣняемость величинъ такихъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, вычисленную для кристалла по тому случаю скучиванія, по какому скучены недѣлимыя его, помноженную на какое-либо число, уве-

личеніе или уменьшеніе величины другаго такого скученнаго угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей скученныхъ недѣлимыхъ того же кристалла можетъ произойдти на разность, обусловливающую измѣняемость величинъ этихъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, помноженную только на одно изъ какихъ-либо опредѣленныхъ чиселъ, составляющихъ собою ариѳметическую прогрессію. Если какая-либо скученная плоскость одного недѣлимаго кристалла удовлетворяетъ этому условію, при чѣмъ заранѣе опредѣлено какимъ двумъ скученнымъ недѣлимымъ кристалла принадлежатъ двѣ сосѣднія скученныя плоскости кристалла, съ нормалами которыхъ нормала какой-либо скученной плоскости образуетъ разсматриваемыя скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей, или заранѣе опредѣлено мѣсто скученныхъ полюсовъ сосѣднихъ плоскостей среди одноимянныхъ скученныхъ полюсовъ того случая скучиванія, по какому скучены недѣлимыя кристалла, нанесенныхъ на сферическую проэкцію кристалла турмалина, то я такую плоскость называю *скученною плоскостію, возможною въ смыслѣ какого-либо случая скучиванія*. Въ поясненіе я обращаюсь къ крист. 8. Но чтобы не путаться въ рисункахъ я для простоты привожу фиг. 21.

Фиг. 21 представляетъ шестиугольникъ, состоящій изъ трехъ системъ двадцати пяти параллельныхъ линій, и соотвѣтствующій тому шестиугольнику, который находится у К фиг. 19, и который образуется линіями большихъ круговъ $[\bar{1}\bar{1}2]$, $[2\bar{1}\bar{1}]$ и $[\bar{1}2\bar{1}]$ недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія. Пересѣченіе трехъ линій, принадлежащихъ тремъ системамъ параллельныхъ линій, образуютъ точку, представляющую полюсъ К (111) какого-либо недѣлимаго, скученнаго по 4-му случаю скучиванія. Шестиугольникъ, находящійся у К фиг. 19, составляетъ часть сферической проэкціи кристалла турмалина, на которой находятся скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ перваго и втораго скучиванія 4-го случая, шестиугольникъ же фиг. 21 составляетъ тоже часть сферической проэкціи кристалла турмалина, на которой находятся скученные полюсы К (111) недѣлимыхъ, скученныхъ до двѣнадцатаго скучиванія 4-го случая. Шестиугольникъ фиг. 21

своими точками пересѣченій можетъ, на основаніи вышеупомянутаго сходства расположенія на фиг. 19 скученныхъ полюсовъ К (111) и $P_I$ (100) 4-го случая скучиванія, одновременно представляетъ ту часть сферической проэкціи кристалла турмалина, на которой находются скученные полюсы К (111), — и ту часть, на которой находются скученные полюсы $P_I$ (100) 4-го случая скучиванія, или К и А фиг. 19. Выше было замѣчено, что скученные полюсы $p_I$ ($\bar{1}11$), $p_{II}$ ($1\bar{1}1$) и $p_{III}$ ($11\bar{1}$) 4-го случая скучиванія, хотя ихъ и нѣтъ на фиг. 19, располагаются на сферической проэкціи кристалла турмалина такимъ же образомъ, какъ скученные полюсы К (111) 4-го случая скучиванія. Такимъ образомъ я на шестиугольникѣ фиг. 21 могу отмѣчать и скученные полюсы К (111), и скученные полюсы $P_I$ (100), и $p_I$ ($\bar{1}11$), и т. д. тѣхъ недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, существованіе которыхъ буду предполагать въ крист. 8. Вѣрнѣе сказать, эти точки пересѣченія фиг. 21 обозначаютъ на сферической проэкціи кристалла турмалина полюсы самыхъ недѣлимыхъ кристалла, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, если бы эти недѣлимыя обратились въ математическія линіи, расходящіяся въ видѣ лучей изъ центра сферы, находящагося въ средней точкѣ кристалла.

Чтобы нанести скученные полюсы скученныхъ плоскостей К (111), $P_I$ (100), $p_I$ ($\bar{1}11$) и т. д. какого-либо кристалла турмалина, недѣлимыя котораго скучены по 4-му случаю скучиванія, на шестиугольникъ фиг. 21, я буду ставить его мысленно на мѣсто той части сферической проэкціи кристалла турмалина, или на мѣсто той части фиг. 19, которое занимаютъ скученные полюсы К (111), $P_I$ (100), $p_I$ ($\bar{1}11$) и т. д. 4-го случая скучиванія, или на мѣсто К, А и т. д. фиг. 19. Буквы $P_I$, $p_{III}$, $P_{II}$ и т. д., которыя поставлены по сторонамъ шестиугольника фиг. 21, показываютъ то направленіе, въ какомъ я долженъ мысленно перенести этотъ шестиугольникъ фиг. 21 съ мѣста, занимаемаго скученными полюсами К (111) 4-го случая скучиванія, или съ мѣста К фиг. 19, на мѣста, занимаемыя скученными полюсами $P_I$ (100), $p_{III}$ ($11\bar{1}$), $P_{II}$ (010) и т. д. 4-го случая скучиванія, или А и т. д.

фиг. 19, когда пожелаю нанести на него скученные полюсы скученныхъ плоскостей $P_I$ (100), $p_{III}$ (11$\bar{1}$), $P_{II}$ (010) и т. д. тѣхъ недѣлимымъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, которымъ принадлежатъ эти плоскости кристалла.

Разстояніе двухъ ближайшихъ точекъ или скученныхъ полюсовъ фиг. 21, о которомъ должно имѣть понятіе, какъ объ углѣ нормалъ этихъ скученныхъ полюсовъ, есть тотъ скученный уголъ нормалы или K (111), или $P_I$ (100), или $P_{III}$ (001), или $p_I$ ($\bar{1}$11) и т. д. недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, величина котораго составляетъ разность, обусловливающую измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей K : $P_I$ (111 : 100), $P_I$ : $P_{II}$ (100 : 010), $P_{III}$ : $p_I$ (001 : $\bar{1}$11) и т. д. тѣхъ же недѣлимыхъ. Такъ, если шестиугольникъ фиг. 21 поставленъ мысленно на мѣсто K фиг. 19, т. е. на мѣсто скученныхъ полюсовъ K (111) 4-го случая скучиванія, то, линіи перпендикулярныя къ діагоналямъ *a*, *b* и *c* шестиугольника фиг. 21 сдѣлаются линіями большихъ круговъ [01$\bar{1}$], [1$\bar{1}$0] и [$\bar{1}$01] фиг. 19, т. е. линіями [01$\bar{1}$], [1$\bar{1}$0] и [$\bar{1}$01] недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, а уголъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ фиг. 21, лежащихъ на линіи, перпендикулярной къ діагонали *a*, или къ діагонали *b*, или *c*, долженъ соотвѣтствовать углу разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ K (111) 4-го случая скучиванія, или K фиг. 19, лежащихъ на линіи большаго круга или [01$\bar{1}$], или [1$\bar{1}$0], или [$\bar{1}$01] какого-либо недѣлимаго, слѣд. долженъ соотвѣтствовать тому скученному углу нормалы плоскости K (111) недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, величина котораго есть разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей K : $P_I$ (111 : 100) и т. д. тѣхъ же недѣлимыхъ. Такимъ же образомъ можно показать, что линіи, параллельныя къ діагоналямъ *a*, *b* и *c* фиг. 21, и уголъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ фиг. 21, лежащихъ или на линіи, параллельной къ діагонали *a*, или *b*, или *c* фиг. 21, послѣ того, какъ шестиугольникъ фиг. 21 мысленно поставленъ на мѣсто K фиг. 19, сдѣлаются линіями [2$\bar{1}\bar{1}$], [$\bar{1}\bar{1}$2] и [$\bar{1}$2$\bar{1}$] фиг. 19,

или недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, и угломъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ K (111) 4-го случая скучиванія, или K фиг. 19, лежащихъ на линіи большаго круга или [$2\bar{1}\bar{1}$], или [$\bar{1}\bar{1}2$], или [$\bar{1}2\bar{1}$] какого-либо недѣлимаго, слѣд. скученнымъ угломъ нормалы K (111), недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, величина котораго составляетъ величину угла наклоненія нормалъ граней поліэдрической пирамидки конечной плоскости тѣхъ же недѣлимыхъ. Если шестиугольникъ фиг. 21 поставленъ мысленно на мѣсто A фиг. 19, т. е. на мѣсто скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100) 4-го случая скучиванія, то линіи, перпендикулярныя къ діагонали *a* фиг. 21, сдѣлаются линіями большихъ круговъ [$01\bar{1}$] фиг. 19, или недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, линіи, перпендикулярныя къ діагоналямъ *b* и *c*,—линіями большихъ круговъ [021] и [012]—, линіи, параллельныя къ діагоналямъ *b* и *c*,—линіями большихъ круговъ [001] и [010]—, наконецъ, линіи, параллельныя къ діагонали *a*,—линіями большихъ круговъ [011] недѣлимыхъ, тоже скученныхъ по 4-му случаю скучиванія. Такимъ же образомъ уголъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ фиг. 21, лежащихъ по линіи, параллельной къ діагонали *a*, соотвѣтствуетъ углу разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100) 4-го случая скучиванія, или A фиг. 19, лежащихъ по линіи большаго круга [011], который есть скученныя уголъ нормалы $P_I$ (100) недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, и величина котораго есть разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : p_{III}$ ($100 : 11\bar{1}$) этихъ недѣлимыхъ, уголъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ фиг. 21, лежащихъ на линіяхъ, параллельныхъ къ діагонали или *b*, или *c*, соотвѣтствуетъ тому скученному углу нормалы $P_I$ (100) недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, величина котораго есть разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100 : 010), или $P_{III} : P_I$ (001 : 100) тѣхъ же недѣлимыхъ.

Далѣе я долженъ сдѣлать замѣчаніе о взаимномъ положеніи

на шестиугольникѣ фиг. 21 скученныхъ полюсовъ 4-го случая скучиванія разныхъ наименованій, мною нанесенныхъ на него. Для объясненія этого взаимнаго положенія на фиг. 21 скученныхъ полюсовъ 4-го случая скучиванія разныхъ наименованій я обращаюсь къ фиг. 19. Если я имѣю скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей какого-либо кристалла турмалина, недѣлимыя котораго скучены по 4-му случаю скучиванія, напр. $K:P_I$ (111:100), величина котораго увеличина, сравнительно съ истинною величиною угла $K : P_I$ (111 : 100) этихъ кристалловъ, на цѣлую разность, обусловливающую измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K : P_I$ (111 : 100), вычисленную для кристалла по 4-му случаю скучиванія, то на фиг. 19 скученные полюсы его скученныхъ плоскостей K(111) и $P_I$(100) 4-го случая скучиванія могутъ быть $K^0$ и $A^{14}$. Скученный полюсъ K (111) недѣлимаго $^{14}$, или $K^{14}$ фиг. 19, которому принадлежитъ скученная плоскость $P_I$(100) кристалла, долженъ быть на фиг. 19 удаленъ отъ полюса K (111) недѣлимаго $^0$, или $K^0$ фиг. 19, которому принадлежитъ скученная плоскость K (111) кристалла, по направленію къ A на одинъ уголъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ K (111) 4-го случая скучиванія по линіи большаго круга [01$\bar{1}$] недѣлимыхъ $^{0\ и\ 14}$, или на $K^{0:14}$ фиг. 19, который есть скученный уголъ нормалы K (111) недѣлимыхъ $^{0}$ $^{и\ 14}$, и величина котораго есть разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K:P_I$(111 : 100) кристалла, а скученный полюсъ $P_I$(100) недѣлимаго $^0$, или $A^0$ фиг. 19, долженъ быть удаленъ отъ скученнаго полюса $P_I$ (100) недѣлимаго $^{14}$, или $A^{14}$ фиг. 19, по направленію къ K, на одинъ уголъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100) 4-го случая скучиванія по линіи большаго круга [01$\bar{1}$], или на $A^{0:14}$ фиг. 19, который есть скученный уголъ нормалы $P_I$(100) недѣлимыхъ $^{0\ и\ 14}$, и величина котораго есть разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K:P_I$(111:100) кристалла. Такое удаленіе скученнаго полюса K (111) недѣлимаго $^{14}$, или $K^{14}$ фиг. 19, отъ скученнаго полюса K (111) недѣли-

маго $^0$, или $K^0$ фиг. 19, и скученнаго полюса $P_I$ (100) недѣлимаго $^0$, или $A^0$ фиг. 19, отъ скученнаго полюса $P_I$ (100) недѣлимаго $^{14}$, или $A^{14}$ фиг. 19, я называю удаленіемъ положительнымъ. Если же скученный полюсъ K (111) недѣлимаго, которому принадлежитъ скученная плоскость $P_I$ (100) какого-либо кристалла турмалина, занимаетъ мѣсто скученнаго полюса K (111) недѣлимаго $^{15}$, или $K^{15}$ фиг. 19, а скученный полюсъ K (111) недѣлимаго, которому принадлежитъ скученная плоскость K (111) кристалла, мѣсто скученнаго полюса K (111) недѣлимаго $^0$, или $K^0$ фиг. 19, и скученный полюсъ $P_I$(100) недѣлимаго, которому принадлежитъ скученная плоскоскь K (111) кристалла, занимаетъ мѣсто скученнаго полюса $P_I$ (100) недѣлимаго $^0$, или $A^0$ фиг. 19, а скученный полюсъ $P_I$ (100) недѣлимаго, которому принадлежитъ скученная плоскость $P_I$ (100) кристалла,—мѣсто скученнаго полюса $P_I$ (100) недѣлимаго $^{15}$, или $A^{15}$ фиг. 19, то такое удаленіе скученнаго полюса $K^{15}$ отъ $K^0$ и $A^0$ отъ $A^{15}$ фиг. 19 по направленіямъ, противуположнымъ къ A и K фиг. 19, я называю удаленіемъ отрицательнымъ. И такъ, удаленіе двухъ скученныхъ полюсовъ одного наименованія, принадлежащихъ недѣлимымъ какого-либо кристалла, скученнымъ по какому-либо случаю, и изъ которыхъ одно (первое недѣлимое) имѣетъ на кристаллѣ свою скученную плоскость того же наименованія, какъ и скученные полюсы, которыя я разсматриваю, а другое (второе недѣлимое)—свою скученную плоскость другаго наименованія, я называю удаленіемъ *положительнымъ* тогда, когда скученный полюсъ втораго недѣлимаго удаленъ отъ скученнаго полюса перваго недѣлимаго въ томъ направленіи, въ какомъ находятся на сферической проэкціи кристалла турмалина скученные полюсы того наименованія, съ которымъ скученная плоскость втораго недѣлимаго встрѣчается на кристаллѣ, *отрицательнымъ* же—въ направленіи противуположномъ. При положительномъ удаленіи двухъ одноименныхъ скученныхъ полюсовъ перваго и втораго недѣлимыхъ, скученныхъ по какому-либо случаю скучиванія, величина скученнаго угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей, которыми первое и второе недѣлимыя встрѣчаются на кристаллѣ, увеличена, при отрицатель-

номъ — уменьшена, сравнительно съ истинною величиною этого угла, на разность, обусловливающую изм̃еняемость величинъ этихъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей кристалла, вычисленную для кристалла по тому случаю скучиванія, по какому скучены первое и второе недѣлимыя, помноженную на то число угловъ разстояній двухъ какихъ-либо ближайшихъ скученныхъ полюсовъ какого-либо случая скучиванія, лежащихъ на или вблизи линіи какого-либо большаго круга, на какое удалены на сферической проэкціи кристалла турмалина одноимянные скученные полюсы, принадлежащіе первому и второму недѣлимымъ.

На фиг. 21, какъ было сказано выше, я могу наносить скученные полюсы 4-го случая скучиванія, принадлежащія разноимяннымъ скученнымъ плоскостямъ какого-либо кристалла, недѣлимыя котораго скучены по 4-му случаю скучиванія, ставя мысленно шестиугольникъ фиг. 21 попеременно на тѣ мѣста сферической проэкціи кристалла турмалина, которыя занимаютъ полюсы того наименованія, какого я пожелаю нанести на фиг. 21, при чѣмъ всѣ скученные полюсы фиг. 21 получаютъ наименованіе того полюса, на мѣсто котораго поставленъ шестиугольникъ фиг. 21. Два какіе-либо скученные полюса фиг. 21, принадлежащіе двумъ недѣлимымъ кристалла, скученнымъ по 4-му случаю скучиванія, которыя (недѣлимыя) являются на кристаллѣ своими скученными плоскостями съ наименованіемъ отличнымъ одно отъ другаго и образующими скученный уголъ сосѣднихъ плоскостей, будутъ ли эти скученные полюсы нанесены на шестиугольникъ фиг. 21 тогда, когда онъ находится мысленно на сферической проэкціи кристалла турмалина на мѣстѣ полюса того наименованія, какое имѣетъ скученная плоскость одного недѣлимаго кристалла, или—на мѣстѣ полюса наименованія скученной плоскости втораго недѣлимаго, и когда мнѣ придется разсуждать о скученномъ углѣ нормалъ какихъ-либо сосѣднихъ полоскостей этихъ двухъ недѣлимыхъ кристалла, я называю полюсами *разноимянными*. По сему случаю сображаясь съ понятіемъ о положительномъ и отрицательномъ удаленіи одноимянныхъ скученныхъ полюсовъ 4-го случая скучиванія, сейчасъ приведенномъ, я называю *положительнымъ удаленіемъ раз-*

*ноимянныхъ скученныхъ полюсовъ фиг. 21* такое, при которомъ два скученные полюса ея разныхъ наименованій удалены одинъ относительно другаго въ томъ направленіи, въ какомъ надо мысленно перенести шестиугольникъ фиг. 21 на сферической проэкціи кристалла турмалина, съ мѣста полюса одного наименованія, на мѣсто полюса другаго наименованія; *отрицательнымъ* же *удаленіемъ двухъ разноимянныхъ скученныхъ полюсовъ фиг. 21* — въ направленіи обратномъ, сравнительно съ направленіемъ положительнаго удаленія. При положительномъ удаленіи разноимянныхъ скученныхъ полюсовъ фиг. 21 величина скученнаго угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей, которымъ принадлежатъ разноимянные скученные полюсы фиг. 21, увеличена, при отрицательномъ уменьшена, сравнительно съ истинною величиною этого угла, на разность, обусловливающую измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей, вычисленную по 4-му случаю скучиванія, и помноженную на то число угловъ разстояній двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ фиг. 21, лежащихъ по линіямъ, перпендикулярнымъ или параллельнымъ къ діагоналямъ шестиугольника фиг. 21, на какое удалены разноимянные скученные полюсы. — Такъ напр. на фиг. 21 разноимянные скученные полюсы $P_I$ (100) и $P_{II}$(010) удалены другъ отъ друга положительно и величина скученнаго угла ихъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100 : 010) увеличена на утроенную разность, обусловливающую измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100 : 010), вычисленную по 4-му случаю скучиванія, а полюсы $P_{II}$(010) и $P_{III}$(001), обведенные кружками, удалены другъ отъ друга отрицательно и величина скученнаго угла ихъ нормалъ $P_{II} : P_{III}$(010 : 001) уменьшена на утроенную разность, обусловливающую измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II} : P_{III}$ (010 : 001), вычисленную по тому же 4-му случаю скучиванія.

Фиг. 22 представляетъ шестиугольникъ, подобный шестиугольнику фиг. 21, трехъ системъ семнадцати параллельныхъ

другъ къ другу линій большихъ круговъ $[01\bar{1}]$, $[\bar{1}01]$ и $[1\bar{1}0]$ недѣлимыхъ, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія.

Чтобы говорить о возможности въ смыслѣ какого-либо случая скучиванія любой скученной плоскости кристалла, я долженъ, какъ само собою ясно, имѣть измѣренныя величины двухъ скученныхъ угловъ нормалъ, которые бы образовала нормала разсматриваемой плоскости съ нормалами двухъ плоскостей того же или другаго наименованія, какъ и разсматриваемая плоскость. Изъ скученныхъ плоскостей крист. 8, кромѣ плоскостей основнаго и 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдровъ, я не измѣрилъ ни для одной двухъ скученныхъ угловъ или нормалъ сосѣднихъ плоскостей, или нормалы плоскости. Скученные полюсы скученныхъ плоскостей основнаго ромбоэдра недѣлимыхъ крист. 8, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, которымъ принадлежатъ скученныя плоскости этого ромбоэдра крист. 8, имѣютъ опредѣленное по условію мѣсто на фиг. 18 и 19, а слѣд. и на фиг. 21 и 22, по сему случаю остается разсуждать о возможности въ смыслѣ случаевъ скучиванія только скученныхъ плоскостей 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра крист. 8.

Сначала нанесу на фиг. 21 скученные полюсы скученныхъ плоскостей основнаго ромбоэдра $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) крист. 8, которые, по моему предварительному предположенію, могутъ принадлежать недѣлимымъ $^{14, 18 \text{ и } 22}$, скученнымъ по 4-му случаю скучиванія, или $А^{14}$, $Б^{18}$ и $В^{22}$ фиг. 19. Если средняя точка фиг. 21 соотвѣтствуетъ какому-либо скученному полюсу недѣлимаго $^0$, то изъ сравненія шестиугольника фиг. 21 съ шестиугольниками, образованными скученными полюсами $\breve{K}$ (111), $P_I$ (100) и т. д. 4-го случая скучиванія, или съ шестиугольниками К, А и т. д. фиг. 19, то какіе-либо одноимянные или разноимянные скученные полюсы недѣлимыхъ $^{14, 18 \text{ и } 22}$, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, и которымъ могутъ принадлежать скученныя плоскости $P_I$(100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$(001) крист. 8, должны быть на фиг. 21 тѣ, которые утолщены и обозначены $P_I$, $P_{II}$ и $P_{III}$, именно какой-либо скученный полюсъ недѣлимаго $^{14}$ обозначенъ $P_I$,—недѣлимаго $^{18}$ — $P_{II}$ и — недѣлимаго $^{22}$ — $P_{III}$. Скученный полюсъ $P_I$ фиг. 21

отъ скученнаго полюса $P_{II}$, скученный полюсъ $P_{II}$ отъ $P_{III}$, $P_{III}$ отъ $P_I$ удалены на фиг. 21 положительно на три угла разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ, лежащихъ на линіяхъ, параллельныхъ къ діагоналямъ *b*, *a* и *c* фиг. 21. Если я буду ставить шестиугольникъ фиг. 21 попремѣнно на мѣсто скученныхъ полюсовъ $P_I$ (100) 4-го случая скучиванія, или А фиг. 19, на мѣсто скученныхъ полюсовъ $P_I$ (010), или Б фиг. 19, и на мѣсто скученныхъ полюсовъ $P_{III}$ (001), или В фиг. 19, то уголъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ фиг. 21, лежащихъ на линіяхъ, параллельныхъ къ діагоналямъ *b* и *c*, *a* и *b*, *c* и *a*, долженъ попремѣнно дѣлаться скученнымъ угломъ нормалы $P_I$ (100), скученнымъ угломъ нормалы $P_{II}$ (010) и скученнымъ угломъ нормалы $P_{III}$ (001) недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, величины которыхъ равны между собою, равны величинѣ угла скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ и составляютъ разность, обусловливающую измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100:010), $P_{II} : P_{III}$ (010 : 001) и $P_{III} : P_I$ (001 : 100) ихъ. Для недѣлимыхъ крист. 8 я вычислилъ уголъ скучиванія 4-го случая въ 4′15″. По сему случаю, если дѣйствительно недѣлимыя крист. 8 скучены по 4-му случаю скучиванія, величины скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100 : 010), $P_{II} : P_{III}$ (010:001) и $P_{III} : P_I$ (001 : 100) крист. 8, должны быть, судя по положенію полюсовъ $P_I$, $P_{II}$ и $P_{III}$ на фиг. 21, сравнительно съ истинною величиною угла нормалъ $P_I : P_{II}$ (100 : 010) и т. д., равною 46°54′, увеличены на 3 (4′15″)=12′45″, что дѣйствительно и показываетъ вышеприведенная таблица наблюдаемыхъ разностей величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей крист. 8.

Чтобы нанести на фиг. 21 скученный полюсъ $p_I$ ($\bar{1}11$) скученной плоскости $p_I$ ($\bar{1}11$) крист. 8, я ставлю опять мысленно шестиугольникъ фиг. 21 на мѣсто сферической проэкцій кристалла турмалина, занимаемое полюсомъ $p_I$ ($\bar{1}11$). Въ такомъ случаѣ скученные полюсы $P_I$, $P_{II}$ и $P_{III}$ фиг. 21, или недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, которымъ могутъ принадлежать скученныя плоскости $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) крист. 8,

сдѣлаются, какъ бы, скученными полюсами $p_I(\bar{1}11)$ тѣхъ же недѣлимыхъ. Углы, которые образуютъ нормалы скученныхъ полюсовъ $P_{II}$ (010) и $p_I$ ($\bar{1}11$) того скученнаго недѣлимаго, которому можетъ принадлежать скученный полюсъ $P_{II}$ фиг. 21, и нормалы скученныхъ полюсовъ $P_{III}$ (001) и $p_I$ ($\bar{1}11$) того недѣлимаго, которому можетъ принадлежать скученный полюсъ $P_{III}$ фиг. 21, равны истиннымъ угламъ $P_{II}:p_I(010:\bar{1}11)$ и $P_{III}:p_I(001:\bar{1}11)$. Если бы я имѣлъ на мѣстахъ полюсовъ $P_{II}$ (010), $P_{III}$ (001) и $p_I$ ($\bar{1}11$) сферической проэкціи кристалла турмалина по шестиугольнику скученныхъ полюсовъ $P_{II}$ (010), $P_{III}$ (001) и $p_I$ ($\bar{1}11$) 4-го случая скучиванія, подобному шестиугольнику фиг. 21, то линіи большихъ круговъ [101] и [110] недѣлимыхъ, скученныхъ по. 4-му случаю скучиванія, не только тѣхъ, которымъ принадлежатъ скученные полюсы $P_{II}$ и $P_{III}$ фиг. 21, но и всѣхъ прочихъ были бы параллельны къ діагоналямъ *c* и *b* шестиугольниковъ. Величины скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II}:p_I$ ($010:\bar{1}11$) и $P_{III}:p_I$ ($001:\bar{1}11$) недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, какія были измѣрены только для плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра $p_I(\bar{1}11)$ крист. 8, измѣняются на разности, обусловливающія измѣняемость величинъ этихъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, равныя величинамъ скученныхъ угловъ нормалы $P_{II}$ (010) и $p_I$ ($\bar{1}11$), $P_{III}$(001) и $p_I(\bar{1}11)$ недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, при чѣмъ два скученные полюса каждаго лежатъ на линіяхъ большихъ круговъ [101] и [110] какого-либо недѣлимаго. Скученный уголъ какъ нормалы $P_{II}$ (010), такъ и $P_{III}$ (001) недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, котораго два скученные полюса или $P_{II}$ (010), или $P_{III}$ (001) лежатъ на линіи большаго круга или [101], или [110] какого-либо недѣлимаго, имѣетъ, какъ видно на фиг. 19, двѣ величины: одну, напр. угла $Б^{0:20}$ или $В^{0:21}$ фиг. 19, большую, чѣмъ величина угла скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ, другую, напр. угла $Б^{0:5}$ или $В^{0:2}$ фиг. 19, меньшую, чѣмъ величина угла скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ, что зависитъ оттого, что нѣкоторые скученные полюсы $P_{II}$ (010) или $P_{III}$ (001) 4-го случая скучиванія, послѣ втораго

скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ не сливаются другъ съ другомъ, а дѣлаются, какъ бы, двойными. По сему случаю величины скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II}:p_{I}$ (010:$\bar{1}$11) и $P_{III}:p_{I}$ (001 : $\bar{1}$11) недѣлимыхъ какого-либо кристалла, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, должны измѣняться на разности, обусловливающія измѣняемость величинъ этихъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, равныя величинамъ скученныхъ угловъ нормалы $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) двоякаго рода и величинѣ скученнаго угла нормалы $p_{I}$ ($\bar{1}$11) двухъ этихъ недѣлимыхъ, а скученные полюсы фиг. 21, лежащія по линіямъ, параллельнымъ діагоналямъ *c* и *b*, я долженъ былъ бы сдѣлать двойными. Но такъ какъ скученные полюсы скученныхъ плоскостей не только $P_{II}$(010) и $P_{III}$(001), но и $P_{I}$(100) крист 8, имѣютъ на фиг. 21 опредѣленное по условію мѣсто, то я, при разсматриваніи возможности въ смыслѣ 4-го случая скучиванія плоскостей 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра $p_{I}$ ($\bar{1}$11), $p_{II}$ (1$\bar{1}$1) и $p_{III}$ (11$\bar{1}$) крист. 8, могу и не обращать вниманія на двойственность скученныхъ полюсовъ $P_{II}$ (010), $P_{III}$ (001) и $P_{I}$ (100) 4-го случая скучиванія.—И такъ, поставлю мысленно шестиугольникъ фиг. 21 на мѣсто полюса $p_{I}$ ($\bar{1}$11) сферической проэкціи кристалла турмалина. Уголъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ фиг. 21, лежащихъ по линіямъ, параллельнымъ къ діагоналямъ *c* и *b*, сдѣлается скученнымъ угломъ нормалы $p_{I}$($\bar{1}$11) недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, два скученные полюса $p_{I}$ ($\bar{1}$11) котораго лежатъ на линіи большаго круга [101] или [110] какого-либо недѣлимаго, и величина котораго есть разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II}:p_{I}$(010 : $\bar{1}$11) и $P_{III}:p_{I}$(001:$\bar{1}$11) этихъ недѣлимыхъ, для крист. 8 равная 3′39″, какъ было выше вычислено. Нормала скученной плоскости $p_{I}$ ($\bar{1}$11) крист. 8 образуетъ съ нормалою скученной плоскости $P_{III}$(001) его уголъ, равный, по величинѣ, истинному углу $P_{III}:p_{I}$ (001 : $\bar{1}$11), а съ нормалою $P_{II}$ (010), скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II}:p_{I}$ (010 : $\bar{1}$11), величина котораго, сравнительно съ истинною величиною угла $P_{II}:p_{I}$ (010 : $\bar{1}$11), уменьшена на $\frac{3}{2}$ разно-

сти, обусловливающей измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II}$ : $p_I$ (010 : $\bar{1}$11), вычисленной для крист. 8 по 4-му случаю скучиванія. Кромѣ того, слѣдуетъ припомнить, что величины скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей недѣлимыхъ, скученныхъ по какому-либо случаю скучиванія, образованныхъ нормалою одной скученной плоскости какого-либо наименованія съ нормалами другихъ скученныхъ плоскостей другаго наименованія, скученные полюсы которыхъ лежатъ на сферической проэкціи кристалла на одной линіи, перпендикулярной къ линіи того большаго круга, на которой или вблизи которой находются скученные полюсы разноимянныхъ скученныхъ плоскостей, своими нормалами образующихъ разсматриваемый скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, почти равны между собою. По сему случаю если плоскость $p_I$ ($\bar{1}$11) крист. 8 есть скученная плоскость $p_I$ ($\bar{1}$11), возможная въ смыслѣ 4-го случая скучиванія, то скученный полюсъ ея 4-го случая скучиванія на фиг. 21 долженъ лежать на линіи, перпендикулярной къ діагонали *c*, и удаленной отрицательно отъ скученнаго полюса $p_I$ ($\bar{1}$11) того недѣлимаго, которому принадлежитъ скученная плоскость $P_{II}$ (010) крист. 8, или отъ скученнаго полюса $P_{II}$ фиг. 21, на $\frac{3}{2}$ угла разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ $p_I$ ($\bar{1}$11) фиг. 21, лежащихъ на линіи, параллельной къ діагонали *c*, фиг. 21, и долженъ совпадать со скученнымъ полюсомъ $p_I$ ($\bar{1}$11) того недѣлимаго, которому принадлежитъ скученная плоскость $P_{III}$ (001) крист. 8, или со скученнымъ полюсомъ $P_{III}$ фиг. 21, или лежать на линіи, перпендикулярной къ діагонали *b* фиг. 21, и проведенной чрезъ скученный полюсъ $P_{III}$ фиг. 21. Если я проведу на фиг. 21 линіи, перпендикулярныя къ діагоналямъ *c* и *b*, подобныя сейчасъ упомянутымъ, то онѣ могутъ пересѣчься или тамъ, гдѣ есть точка или скученный полюсъ $p_I$ ($\bar{1}$11) фиг. 21, или тамъ, гдѣ его нѣтъ. Въ случаѣ когда точка пересѣченія на фиг. 21 двухъ перпендикулярныхъ линій находится тамъ, гдѣ есть скученный полюсъ $p_I$ ($\bar{1}$11), то она можетъ быть скученнымъ полюсомъ скученной плоскости $p_I$ ($\bar{1}$11) недѣлимаго, скученнаго по 4-му случаю скучиванія съ недѣлимыми, которымъ принадлежатъ скученныя

плоскости $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) крист. 8, въ противномъ случаѣ она быть таковою не можетъ. Скученную плоскость, принадлежность которой недѣлимому, скученному по 4-му или по другому какому-либо случаю скучиванія съ недѣлимыми, которымъ принадлежатъ двѣ другія скученныя плоскости кристалла, съ которыми разсматриваемая скученная плоскость образуетъ скученные углы сосѣднихъ плоскостей, доказывается способомъ сейчасъ приведеннымъ, я и называю *скученною плоскостію, возможною въ смыслѣ какого-либо случая скучиванія*. Это опредѣленіе возможности въ смыслѣ любаго случая скучиванія какой-либо скученной плоскости кристалла нѣсколько отличается отъ вышеприведеннаго, но одно опредѣленіе не исключаетъ другаго. Дѣйствительно, если нормала какой-либо скученной плоскости кристалла, возможной въ смыслѣ какого-либо случая скучиванія, съ нормалами двухъ сосѣднихъ скученныхъ плоскостей другаго одного и того же наименованія образуетъ скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей, изъ которыхъ величина одного, сравнительно съ истинною величиною этого угла, увеличина или уменьшена на разность, обусловливающую измѣняемость величинъ этихъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, вычисленную по какому-либо случаю скучиванія, и помноженную на какое-либо число разъ, то величина другаго можетъ быть увеличена или уменьшена на ту же разность, помноженную только на одно изъ чиселъ, находящихся въ какой-либо ариѳметической прогрессіи, заранѣе опредѣленной. Я не вдаюсь въ изслѣдованія этихъ прогрессій, потому что знаніе ихъ мнѣ не требуется въ настоящее время. Всякій легко можетъ убѣдиться на фиг. 21, что подобныя прогрессіи существуютъ для чиселъ, на которыя помножены разности, обусловливающія измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, возможныхъ смыслѣ какого-либо случая скучиванія.

Возвращаюсь опять къ плоскости $p_I$ ($\bar{1}11$) крист. 8. Линіи, перпендикулярныя къ діагоналямъ $c$ и $b$ фиг 21, и проведенныя на фиг. 21, одна — въ отрицательномъ удаленіи отъ полюса $P_{II}$ на $\frac{3}{2}$ угла разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ $p_I$ ($\bar{1}11$)

фиг. 21 по линіи, параллельной къ діагонали $c$, другая—чрезъ полюсъ $P_{III}$ фиг. 21, пересѣкаются тамъ, гдѣ есть точка пересѣченія или скученный полюсъ $p_I(\bar{1}11)$ фиг. 21, который утолщенъ и обозначенъ чрезъ $p_I$. Нормала этого скученнаго полюса $p_I$ $(\bar{1}11)$ фиг. 21, будучи нормалою $p_I$ $(\bar{1}11)$ недѣлимаго, скученнаго по 4-му случаю скучиванія, должна, какъ нормала скученнаго полюса общаго двумъ перпендикулярнымъ линіямъ, образовать съ нормалою $P_{II}$ (010) того недѣлимаго, которому принадлежитъ скученная плоскость $P_{II}$ (010) крист. 8, скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II} : p_I (010 : \bar{1}11)$, величина котораго, сравнительно съ истинною величиною угла $P_{II} : p_I (010 : \bar{1}11)$, увеличена на $\frac{3}{2}$ разности, обусловливающей измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ $P_{II} : p_I (010 : \bar{1}11)$, вычисленной для крист. 8 по 4-му случаю скучиванія, а съ нормалою $P_{III}$ (001) того недѣлимаго, которому принадлежитъ плоскость $P_{III}$ (001) крист. 8,—скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{III} : p_I (001 : \bar{1}11)$, равный, по величинѣ, истинному углу нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{III} : p_I (001 : \bar{1}11)$ кристалловъ турмалина. Отсюда я могу заключить, что плоскость $p_I$ $(\bar{1}11)$ крист. 8 есть скученная плоскость $p_I$ $(\bar{1}11)$, возможная въ смыслѣ 4-го случая скучиванія. Скученная плоскость $p_{II}$ $(1\bar{1}1)$ крист. 8 есть тоже возможная плоскость въ смыслѣ 4-го случая скучиванія, плоскость же $p_{III}$ $(11\bar{1})$ крист. 8 не окажется таковою. Но, припомнивъ, что скученная плоскость $p_{III}$ $(11\bar{1})$ крист. 8, при измѣреніи ея угловъ на Митчерлиховомъ гоніометрѣ, отражаетъ, вмѣсто рѣзкаго изображенія діафрагмы предметной трубы, два неясныя свѣтовыя пятна, могло случиться, что, при измѣреніи угла $P_I : p_{III} (100 : 11\bar{1})$ крист. 8, я принялъ за сигналъ, отражаемый плоскостію $p_{III}$ $(11\bar{1})$ крист. 8, одно пятно, а при измѣреніи угла $P_{II} : p_{III} (010 : 11\bar{1})$,—другое. Если я проведу на фиг. 21 линіи, перпендикулярныя къ діагоналямъ $a$ и $c$, одну въ отрицательномъ удаленіи отъ полюса $P_I$ фиг. 21 на $\frac{1}{2}$ угла разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ $p_{III}$ $(11\bar{1})$ фиг. 21, лежащихъ на линіи, параллельной къ діагонали $a$, а другую въ положительномъ удаленіи отъ полюса $P_{II}$ фиг. 21 на 6 угловъ разстояній двухъ ближайшихъ скучен-

ныхъ полюсовъ $p_{III}$ $(11\bar{1})$ фиг. 21, лежащихъ на линіи, параллельной къ діагонали *c*, какъ требуетъ таблица наблюдаемыхъ разностей величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, измѣренныхъ на крист. 8 (стр. 213), то найду, что онѣ пересѣкутся тамъ, гдѣ нѣтъ точки пересѣченія или скученнаго полюса $p_{III}$ $(11\bar{1})$ фиг. 21. Эта невозможность въ смыслѣ 4-го случая скучиванія плоскости $p_{III}$ $(11\bar{1})$ крист. 8 не можетъ служить опроверженіемъ, что недѣлимыя крист. 8 подвергались скучиванію 4-го случая, такъ какъ за измѣренныя величины скученныхъ угловъ $P_I : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$ и $P_{II} : p_{III}$ $(010 : 11\bar{1})$ крист. 8 я не могу отвѣчать.

Если я буду разсуждать о возможности въ смыслѣ 2-го случая скучиванія скученныхъ плоскостей $p_I$ $(\bar{1}11)$, $p_{II}$ $(1\bar{1}1)$ и $p_{III}$ $(11\bar{1})$ крист. 8, то онѣ всѣ окажутся возможными, такъ какъ смыслъ 2-го случая скучиванія допускаетъ, чтобы скученная плоскость или $p_I$ $(\bar{1}11)$, или $p_{II}$ $(1\bar{1}1)$, или $p_{III}$ $(11\bar{1})$ съ двумя своими сосѣдними скученными плоскостями $P_{II}$ $(010)$ и $P_{III}$ $(001)$, или $P_{III}$ $(001)$ и $P_I$ $(100)$, или $P_I$ $(100)$ и $P_{II}$ $(010)$ образовала два скученные угла сосѣднихъ плоскостей $P_{II} : p_I$ $(010 : \bar{1}11)$ и т. д., величины скученныхъ угловъ нормалъ которыхъ были увеличены или уменьшены на разность, обусловливающую измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II} : p_I$ $(010 : \bar{1}11)$ и т. д., вычисленную по 2-му случаю скучиванія, помноженную на какое-либо число разъ. Если я поставлю мысленно шестиугольникъ фиг. 22 на то мѣсто сферической проэкціи кристалла турмалина, на которомъ находится полюсъ $p_I$ $(\bar{1}11)$, то линіи, перпендикулярныя къ діагоналямъ *b* и *a* его, сдѣлаются частями линій большихъ круговъ [101] и [110] недѣлимыхъ, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія, а углы разстояній двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ $p_I$ $(\bar{1}11)$ фиг. 21, лежащихъ по линіямъ, перпендикулярнымъ къ діагоналямъ *b* и *a* фиг. 21,—скученными углами нормалы $p_I$ $(\bar{1}11)$ недѣлимыхъ, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія, два скученные полюса $p_I$ $(\bar{1}11)$ котораго лежатъ на линіяхъ большихъ круговъ [101] и [110] тѣхъ же недѣлимыхъ, и величины которыхъ составляютъ разность, обусловливающую измѣняемость величинъ

скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II} : p_I (010 : \bar{1}11)$ и $P_{III} : p_I (001 : \bar{1}11)$. Отсюда я могу заключить, что приблизительно равные по величинѣ, скученные углы нормалъ какъ $P_{II} : p_I (010 : \bar{1}11)$, такъ и $P_{III} : p_I (001 : \bar{1}11)$ недѣлимыхъ, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія, образуетъ нормала или $P_{II}$ (010), или $P_{III}$ (001) какого-либо недѣлимаго съ нормалами $p_I$ ($\bar{1}11$) другихъ недѣлимыхъ, которыхъ скученные полюсы $p_I$ ($\bar{1}11$) 2-го случая скучиванія лежатъ на одной и той же линіи, параллельной къ діагонали *c* или *a* фиг. 22, когда эта фиг. 22 находится па мѣстѣ полюса $p_I$ ($\bar{1}11$) сферической проэкціи кристалла турмалина. Пересѣченіе двухъ линій, параллельныхъ къ діагоналямъ *b* и *a* фиг. 22, находится всегда тамъ, гдѣ есть полюсъ этой фиг. 22. По сему случаю всякая скучепная плоскость не только $p_I$ ($\bar{1}11$), но и $p_{II}$ ($1\bar{1}1$), и $p_{III}$ ($11\bar{1}$) всякаго кристалла есть плоскость $p_I$($\bar{1}11$) и т. д., возможная въ смыслѣ 2-го случая скучиванія, лишь бы наблюдаемыя разности величинъ ея скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II} : p_I (010 : \bar{1}11)$ и т. д. сходились бы болѣе или менѣе близко съ разностями, обусловливающими измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II} : p_I (010 : \bar{1}11)$ и т. д. кристалла, вычисленными для кристалла по 2-му случаю скучиванія, и помноженными на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д.—Такимъ образомъ скученныя плоскости $p_I$($\bar{1}11$), $p_{II}$($1\bar{1}1$) и $p_{III}$($11\bar{1}$) крист. 8 должны быть плоскостями, возможными въ смыслѣ 2-го случая скучиванія. Но эта возможность въ смыслѣ 2-го случая скучиванія скученныхъ плоскостей 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра $p_I$ ($\bar{1}11$) и т. д. крист. 8 скорѣе заставляетъ отказаться отъ объясненія разностей между измѣренными величинами угловъ нормалъ крист. 8 скучиваніемъ 2-го случая, такъ какъ въ смыслѣ его возможна плоскость $p_{III}$ ($11\bar{1}$) крист. 8, скученные углы нормалъ сосѣднихъ плоскостей которой дурно измѣрены.

Впрочемъ, я не считаю этихъ доказательствъ достаточными, чтобы убѣдиться, что недѣлимыя, составляющія кристаллы турмалина, подвержены только скучиванію 4-го случая. Большее сходство наблюдаемыхъ разностей величинъ измѣренныхъ ску-

ченныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей крист. 8 съ разностями, обусловливающими измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей, вычисленными для крист. 8 по 4-му случаю скучиванія, чѣмъ съ разностями—, вычисленными для крист. 8 по 2-му случаю, возможность въ смыслѣ 4-го случая скучиванія двухъ плоскостей 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра крист. 8 и сомнительность третьей, для которой я имѣю дурно измѣренныя величины угловъ сосѣднихъ плоскостей, и, наконецъ, возможность въ смыслѣ 2-го случая скучиванія всѣхъ трехъ плоскостей 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра крист. 8 составляютъ доказательства, что недѣлимыя крист. 8 подвергались скучиванію 4-го случая. Но большее сходство наблюдаемыхъ разностей величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей крист. 8 съ разностями, обусловливающими измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ этихъ сосѣднихъ плоскостей, вычисленными по 4-му случаю скучиванія, а не по 2-му, мнѣ могутъ замѣтить и совершенно основательно, зависитъ отъ незначительности вычисленныхъ по 4-му случаю скучиванія разностей, обусловливающихъ измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, а доказать возможность въ смыслѣ 4-го случая скучиванія двухъ плоскостей 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра крист. 8 недостаточно, чтобы убѣдиться, что недѣлимыя крист. 8 подвержены скучиванію 4-го случая, тѣмъ болѣе, что эти плоскости возможны и въ смыслѣ 2-го случая скучиванія. Въ отвѣтъ на это я привожу соображенія, въ основанія которыхъ легли не измѣренныя величины угловъ нормалъ крист. 8, а измѣренныя величины угловъ нормалъ крист. 7, котораго всѣ вычисленныя разности, обусловливающія измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ его, сравнительно съ вычисленными разностями крист. 8, больше почти въ два съ половиною раза.

Крист. 7, фиг. 3, (кол. П. Кочубея № 33) представляетъ на нижнемъ концѣ, только сохранившемся, комбинацію трехъ плоскостей основнаго ромбоэдра P (100), изъ которыхъ двѣ развиты сильнѣе третьей, одной плоскости 1-го острѣйшаго отрицатель-

**наго ромбоэдра р ($\bar{1}11$) и конечной плоскости, всей усаженной низенькими трегранными пирамидками а. На крист. 7 измѣрены величины слѣдующихъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, приведенныя въ таблицѣ.**

| | Истинныя и измѣренныя величины угловъ нормалъ. | Наблюдаемыя разности. | Удв. или утр. разности, обусл. измѣн. величинъ скученныхъ угловъ нормалъ, вычислен. по 4-му случаю скучиванія. | | Разности. |
|---|---|---|---|---|---|
| | (111 : 100) 27°21′20″ | | (111 : 100) | | |
| $a_{II} : P_{II}$ | 26° 5′ 0″ | — 1°16′20″ | 4½(17′30″) | 1°18′45″ | —2′25″ |
| $a_{III} : P_{III}$ | 25 52 0 | — 1 29 20 | 5 — | 1 27 30 | +1 50 |
| $a_{I} : P_{I}$ | 26 18 30 | — 1 2 50 | 3½ — | 1 1 15 | +1 35 |
| $a_{III} : P_{II}$ | 27 31 50 | + 0 10 30 | ½ — | 0 8 45 | +1 45 |
| $a_{II} : P_{III}$ | 27 32 20 | + 0 11 0 | ½ — | 0 8 45 | +2 15 |
| $a_{II} : P_{I}$ | 29 5 50 | + 1 44 30 | 6 — | 1 45 0 | —0 30 |
| $a_{III} : P_{I}$ | 29 15 0 | + 1 53 40 | 6½ — | 1 53 45 | —0 5 |
| $a_{I} : P_{II}$ | 27 37 40 | + 0 16 20 | 1 — | 0 17 30 | —1 10 |
| $a_{IV} : P_{I}$ | 27 39 0 | + 0 17 40 | 1 — | 0 17 30 | +0 10 |
| | 0° | | | | |
| $a_{II} : a_{III}$ | 1 47 10 | + 1 47 10 | 10½(10 5) | 1 45 53 | +1 17 |
| $a_{II} : a_{IV}$ | 1 40 0 | + 1 40 0 | 10 — | 1 40 50 | —0 50 |
| $a_{III} : a_{IV}$ | 1 48 50 | + 1 48 40 | 11 — | 1 50 55 | —2 5 |
| | (100 : 010) 46°54′0″ | | (100 : 010) | | |
| $P_{II} : P_{III}$ | 46 23 20 | — 0 30 40 | 3 (10 26) | 0 31 18 | —0 38 |

Величины угловъ, которые образуютъ нормалы граней трегранныхъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7 съ нормалами своихъ прилежащихъ плоскостей основнаго ромбоэдра, меньше истинной величины угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей К:$P_I$(111:100) кристалловъ турмалина, въ среднемъ числѣ, на 1°16′10″, меньше на такую величину, которая любаго минералога заставитъ принять грани трегранныхъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7 за плоскости новой кристаллографической формы, именно за плоскости очень тупаго положительнаго ромбоэдра. Я говорю это на томъ основаніи, что были примѣры, когда измѣренныя величины

угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей какой-либо плоскости кристалла другаго минерала, кристаллизующагося въ формахъ другой кристаллографической системы, отличались отъ вычисленныхъ величинъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, образованныхъ съ нормалами тѣхъ же сосѣднихъ плоскостей нормалою плоскости кристаллографической формы, по своему положенію на кристаллѣ сходной съ плоскостію измѣренныхъ угловъ нормалъ кристалла, и обладающей простымъ отношеніемъ показателей, на разности, подобныя той, на какую отличаются измѣренныя величины угловъ нормалъ граней трегранныхъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7 съ нормалами плоскостей основнаго ромбоэдра его отъ вычисленной величины угла нормалъ $K:P_I(111:100)$, считались достаточными, чтобъ предположить на кристаллѣ существованіе плоскости новой кристаллографической формы. Если я приму грани трегранныхъ пирамидокъ крист. 7 за плоскости тупѣйшаго положительнаго ромбоэдра и вычислю отношенія показателей ихъ, принявъ за исходную точку вычисленія среднюю величину угла нормалъ граней трегранныхъ пирамидокъ съ нормалами прилежащихъ плоскостей основнаго ромбоэдра, въ 26°5′10″, то ближайшій тупѣйшій положительный ромбоэдръ, нормала плоскости котораго съ нормалою прилежащей плоскости основнаго ромбоэдра имѣетъ уголъ, по величинѣ, близкій къ измѣреннымъ угламъ нормалъ граней трегранныхъ пирамидокъ крист. 7 съ нормалами прилежащихъ плоскостей основнаго ромбоэдра, есть тотъ, который имѣетъ кристаллографическій знакъ

$\rho\pi$ (877), по Миллеру, или $+\frac{1}{22}R$, по Науману.

$a_I:P_I(877:100)$ = 26°0′30″, было же измѣр. 26° 5′ 0″

$a_I:P_{II}(877:010)$ }
$a_I:P_{III}(877:001)$ } = 28 3 5, » » » 29 10 25 и 27°33′57″.

Величины двухъ послѣднихъ измѣренныхъ угловъ суть величины среднія: 29°10′25″ — между измѣренными величинами угловъ $a_{II}:P_I$ (787 : 100) и $a_{III}:P_I$ (778 : 100) крист. 7, а 27°33′57″—

между $a_{III}:P_{II}$(778 : 010), $a_{II}:P_{III}$(787 : 001) и $a_{I}:P_{II}$(877:010) крист. 7. Кромѣ значительной разности между вычисленными и измѣренными величинами угловъ нормалъ $a_{I}$ : $P_{II}$ (877 : 010) и $a_{I}:P_{III}$(877 : 001), я имѣю для этихъ угловъ двѣ разныя измѣренныя величины, тогда какъ онѣ должны быть равны между собою. Эта разность величинъ угловъ нормалъ $a_{I}$ : $P_{II}$ (877 : 010) и $a_{I}:P_{III}$(877 : 001) требуетъ, чтобы я считалъ грани трегранныхъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7 не за плоскости ромбоэдра, а за плоскости очень тупаго скаленоэдра. Въ самомъ дѣлѣ, если грани трегранныхъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7 суть плоскости тупѣйшаго положительнаго ромбоэдра a (877), то какимъ образомъ нормала одной грани $a_{II}$ (787) этихъ пирамидокъ крист. 7 можетъ съ нормалами двухъ противулежащихъ плоскостей основнаго ромбоэдра образовать углы въ 29°5′50″ и 27°32′20″? Въ тоже время грани трегранныхъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7 нельзя считать и за плоскости скаленоэдра, такъ какъ, съ одной стороны, плоскости такого скаленоэдра имѣли бы сложное отношенiе показателей и не лежали бы въ обыкновенныхъ поясахъ кристалловъ турмалина, а съ другой, одни грани этихъ пирамидокъ крист. 7 пришлось бы причислить одному скаленоэдру, а другiя — другому, мало отличаемому отъ перваго. Такъ грань $a_{IV}$ крист. 7 не можетъ принадлежать тому скаленоэдру, которому принадлежатъ грани $a_{II}$, $a_{III}$ и $a_{I}$ крист. 7, такъ какъ нормала ея съ нормалою прилежащей плоскости основнаго ромбоэдра $P_{I}$ (100) образуетъ уголъ въ 27°39′0″, совершенно невозможный для нормалы плоскости того скаленоэдра, которому принадлежатъ грани $a_{II}$, $a_{III}$ и $a_{I}$ крист. 7. Все это заставляетъ отказаться отъ предположенiя, что грани трегранныхъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7 суть плоскости самостоятельной кристаллографической формы, а скорѣе заставляетъ предположить, что эти грани обязаны своимъ существованiемъ скучиванiю недѣлимыхъ крист. 7. — Впрочемъ имѣя въ виду, что какой-либо любитель новыхъ кристаллографическихъ формъ сочтетъ трегранныя пирамидки конечной плоскости крист. 7 за формы самостоятельныя, я и внесъ знакъ ихъ, какъ знакъ ту-

пѣйшаго положительнаго ромбоэдра a (877), въ таблицу извѣстныхъ кристаллографическихъ формъ кристалловъ турмалина, а вычисленныя величины угловъ этой формы въ таблицу вычисленныхъ величинъ угловъ кристалловъ турмалина.

Если трудно признать грани трегранныхъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7 за плоскости самостоятельныхъ кристаллографическихъ формъ, то существованіе ихъ легко объясняется скучиваніемъ 4-го случая недѣлимыхъ крист. 7. Измѣренныя величины угловъ нормалъ плоскостей $a_{II} : P_{II}$, $a_{III} : P_{III}$ и $a_{I} : P_{I}$ крист. 7 отличаются отъ истинной величины угла нормалъ плоскостей конечной и основнаго ромбоэдра $K : P_{I}$ (111 : 100), въ среднемъ числѣ, на $1°16'10''$, измѣренныя величины угловъ нормалъ плоскостей $a_{III} : P_{II}$, $a_{II} : P_{III}$, $a_{I} : P_{II}$ и $a_{IV} : P_{I}$ крист. 7 отличаются отъ той же величины угла $K : P_{I}$ (111 : 100), въ среднемъ числѣ, на $0°13'53''$. Эта незначительность величинъ $1°16'10''$ и $0°13'53''$ даетъ право считать грани трегранныхъ поліэдрическихъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7 за скученныя конечныя плоскости, принадлежащія разнымъ недѣлимымъ крист. 7, скученнымъ, какъ я покажу далѣе, по 4-му случаю скучиванія.

Между измѣренными углами нормалъ плоскостей крист. 7 я имѣю наибольшее число измѣренныхъ угловъ, образованныхъ нормалами граней трегранныхъ пирамидокъ конечной плоскости его съ нормалами плоскостей основнаго ромбоэдра, или, принявъ грани этихъ трегранныхъ пирамидокъ за скученныя конечныя плоскости, — скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K : P_{I}$ (111 : 100) крист. 7. По сему случаю принимая измѣренныя величины этихъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K : P_{I}$ (111 : 100) крист. 7 за исходную точку вычисленій, я для разности, обусловливающей измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K : P_{I}$ (111:100), образованныхъ нормалами плоскостей $K$ (111) и $P_{I}$ (100) разныхъ недѣлимыхъ крист. 7, скученныхъ или по 4-му, или по 2-му случаю скучиванія, равной величинѣ или скученнаго угла нормалы плоскости $K$ (111) и $P_{I}$ (100) недѣлимыхъ крист. 7, скученныхъ

по 4-му случаю скучиванія, или $K^{0:14}$ и $A^{0:14}$ фиг. 19, или величинѣ угла скучиванія 2-го случая недѣлимыхъ крист. 7, или $K^{0:1} = A^{0:1}$ фиг. 17, два ближайшихъ скученные полюса которыхъ ($K^0$, $K^{14}$, $A^0$ и $A^{14}$ фиг. 19, $K^0$, $K^1$, $A^0$ и $A^1$ фиг. 17), лежатъ на линіи большаго круга $[01\bar{1}]$ недѣлимаго $^0$ фиг. 19 и 17, вычисляю величину 17′30″. Зная эту величину, я могу вычислить по 4-му случаю скучиванія для крист. 7 величину угла скучиванія 4-го случая его недѣлимыхъ, или $A^{0:1}$ фиг. 19, и величину скученнаго угла нормалы K (111) недѣлимыхъ крист. 7, или $K^{0:1}$ фиг. 19, два ближайшихъ скученныхъ полюса K (111) котораго лежатъ вблизи линіи большаго круга $[\bar{1}\bar{1}2]$ и т. д. недѣлимаго $^0$, а по 2-му случаю скучиванія — величины скученнаго угла нормалы плоскости $P_I$ (100) недѣлимыхъ крист. 7, или $A^{0:13}$ фиг. 17, два ближайшихъ скученныхъ полюса $P_I$ (100) котораго лежатъ вблизи линіи большаго круга [001] и т. д. недѣлимаго $^0$, и скученнаго угла нормалы K (111) недѣлимыхъ крист. 7, или $K^{0:18}$ фиг. 17, два ближайшихъ скученныхъ полюса K (111) котораго лежатъ вблизи линіи большаго круга $[\bar{1}\bar{1}2]$ и т. д. недѣлимаго $^0$, — величины, которыя были бы разностями, обусловливающими измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : P_{II}$ (100 : 010) крист. 7 и разностями, которыя, будучи помножены на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., составляли бы величину угла наклоненія нормалъ граней трегранныхъ поліэдрическихъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7, если бы недѣлимыя крист. 7 подвергались или 4-му, или 2-му случаю скучиванія. Вычислить для крист. 7 по 4-му или по 2-му случаю скучиванія величину угла скучиванія 4-го случая и величины скученныхъ угловъ нормалы или K (111), или $P_I$ (100) его недѣлимыхъ, предположивъ, что онѣ скучены по 4-му или по 2-му случаю скучиванія, я могу такимъ же образомъ, какъ я вычислилъ для крист. 8 по 4-му и по 2-му случаю скучиванія величины этихъ угловъ. Вычисленіе для крист. 7 по 2-му случаю скучиванія величинъ этихъ угловъ я отлагаю на время, а теперь вычислю для крист. 7 по 4-му случаю скучиванія величину угла скучиванія 4-го случая его недѣлимыхъ и величину скученнаго угла нормалы K (111) ихъ, два ближайшихъ

скученныхъ полюса котораго лежатъ вблизи линіи большаго круга [$\bar{1}\bar{1}2$] и т. д. недѣлимаго $^0$, или $K^{0:1}$ фиг. 19. Для угла скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ крист. 7 вычисляется величина 10′26″, для скученнаго угла нормалы К (111) — величина 10′5″. И такъ, если недѣлимыя крист. 7 подвергались скучиванію 4-го случая, то во 1-хъ, для измѣренныхъ величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей К : $P_I$ (111 : 100), К : $P_{II}$ (111 : 010) и т. д. крист. 7 долженъ имѣть разностію, обусловливающею измѣняемость величинъ этихъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, величину 17′30″, для измѣренныхъ величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_I$ : $P_{II}$ (100 : 010), $P_{II}$ $P_{III}$ (010 : 001) и т. д. разностію, обусловливающею измѣняемость величинъ этихъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей, величину 10′26″ и для измѣренной величины скученнаго угла нормалы плоскости К (111)—величину 10′5″, помноженную на какое-либо число разъ, во 2-хъ, всѣ плоскости крист. 7 должны быть плоскостями возможными въ смыслѣ 4-го случая скучиванія. Таблица (стр. 244) наблюдаемыхъ разностей измѣренныхъ величинъ скученныхъ угловъ нормалъ плоскостей крист. 7 показываетъ, что сейчасъ вычисленныя величины въ 17′30″ и 10′26″ дѣйствительно могутъ быть разностями, обусловливающими измѣняемость измѣренныхъ величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей К : $P_I$(111:100) и $P_I$ : $P_{II}$ (100 : 010) крист. 7, а величина въ 10′5″, будучи помножена на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., дѣйствительно можетъ быть величиною скученныхъ угловъ нормалы плоскости К (111) крист. 7.

При разсужденіи о возможности въ смыслѣ 4-го случая скучиванія скученныхъ плоскостей крист. 7 мнѣ можетъ служить фиг. 21, которую я буду ставить мысленно, какъ при разсужденіи о возможности въ смыслѣ того же 4-го случая скучиванія скученныхъ плоскостей крист. 8, попеременно на тѣ мѣста сферической проэкціи кристалла турмалина, на которыхъ находятся полюсы того наименованія, какъ и скученная плоскость крист. 7, о возможности которой въ смыслѣ 4-го случая скучиванія буду разсуждать, или на тѣ мѣста фиг. 19, которыя заняты скучен-

ными полюсами К (111), $P_I$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) 4-го случая скучиванія, или на мѣсто К, А, Б и В фиг. 19. Такъ какъ я буду разсуждать о возможности въ смыслѣ 4-го случая скучиванія скученныхъ плоскостей $P_{III}$ (001), $P_{II}$ (010), $P_I$ (100) и К (111) крист. 7, то я впередъ предполагаю, что уголъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ фиг. 21, лежащихъ по линіямъ, параллельнымъ къ діагоналямъ *a*, *b* и *c* фиг. 21, есть скученный уголъ нормалы, во 1-хъ, или $P_{II}$ (010), или $P_{III}$ (001) недѣлимыхъ крист. 7, скученныхъ по моему предположенію по 4-му случаю скучиванія, величина котораго составляетъ разность, обусловливающую измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II} : P_{III}$ (010 : 001) крист. 7, равную величинѣ угла скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ крист. 7, равную для крист. 7—10′26″, во 2-хъ, К (111), величина котораго, будучи помножена на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., составляетъ величину угла наклоненія нормалъ граней трегранныхъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7, равную для крист. 7 — 10′5″, и что уголъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ фиг. 21, лежащихъ по линіямъ, перпендикулярнымъ къ діагоналямъ *a*, *b* и *c* фиг. 21, есть скученный уголъ нормалы плоскости К(111), и $P_{II}$(010), и $P_{III}$(001), и $P_I$(100) недѣлимыхъ крист. 7, величина котораго составляетъ разность, обусловливающую измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей К : $P_{II}$ (111 : 010) и т. д. крист. 7, равную для крист. 7 —17′30″. Поставивъ мысленно шестиугольникъ фиг. 21 на мѣсто Б фиг. 19, или скученныхъ полюсовъ $P_{II}$ (010) 4-го случая скучиванія, я могу какой-либо скученный полюсъ $P_{II}$ (010) фиг. 21, напр. скученный полюсъ, обведенный кружкомъ (всѣ скученные полюсы скученныхъ одноимянныхъ и разноимянныхъ плоскостей крист. 7, возможность въ смыслѣ 4-го случая скучиванія которыхъ я постараюсь доказать, представлены на фиг. 21 обведенными кружками) и обозначенный буквою $P_{II}$, принять за скученный полюсъ $P_{II}$ (010) того недѣлимаго крист. 7, которому принадлежитъ скученная плоскость $P_{II}$ (010) крист. 7. Поставивъ мысленно шестиугольникъ фиг. 21 на мѣсто В фиг. 19, или ску-

ченныхъ полюсовъ $P_{III}$ (001) 4-го случая скучиванія, скученный полюсъ $P_{III}$ (001) фиг. 21 того недѣлимаго, которому принадлежитъ скученная плоскость $P_{III}$ (001) крист. 7, долженъ быть одинъ изъ скученныхъ полюсовъ $P_{III}$ (001) фиг. 21, лежащихъ на линіи, перпендикулярной къ діагонали *a*, и удаленный отрицательно отъ скученнаго полюса $P_{II}$ фиг. 21 на три угла разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ $P_{III}$ (001) фиг. 21 по линіи, параллельной къ діагонали *a*, такъ какъ таблица (стр. 244) наблюдаемыхъ разностей крист. 7 показываетъ, что величина скученнаго угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II} : P_{III}$ (010 : 001) крист. 7 уменьшена, сравнительно съ истинною величиною угла $P_{II} : P_{III}$ (010 : 001), на утроенную разность, обусловливающую измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II} : P_{III}$ (010 : 001) крист. 7, вычисленную для крист. 7 по 4-му случаю скучиванія, которой я тотчасъ приравнялъ уголъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ $P_{I}$ (100) фиг. 21, а слѣд. и $P_{III}$ (001) фиг. 21, лежащихъ по линіямъ, параллельнымъ къ діагонали *a*. Далѣе, возможность въ смыслѣ 4-го случая скучиванія скученныхъ плоскостей основнаго ромбоэдра крист. 7 и граней трегранныхъ поліэдрическихъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7, считая эти послѣднія грани за конечныя плоскости недѣлимыхъ крист. 7, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, я не буду доказывать такимъ же образомъ, какъ доказывалъ возможность въ смыслѣ 4-го случая скучиванія двухъ скученныхъ плоскостей 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра крист. 8, а замѣчу, что всѣ плоскости и грани крист. 7, для которыхъ я имѣю измѣренныя величины скученныхъ угловъ, окажутся скученными плоскостями, возможными въ смыслѣ 4-го случая скучиванія.

На фиг. 21 скученные полюсы 4-го случая скучиванія разноимянныхъ скученныхъ плоскостей $P_{II}$ (010), $P_{III}$ (001), $P_{I}$ (100) и K (111) и одноимянныхъ $a_{II}$, $a_{III}$, $a_{IV}$ и $a_{I}$ (111) крист. 7 соотвѣтствуютъ тѣмъ разноимяннымъ скученнымъ полюсамъ фиг. 21, которыя обозначены: $P_{II}$, $P_{III}$, $P_{I}$ и a, и одноимяннымъ—$a_{II}$, $a_{III}$, $a_{IV}$ и $a_{I}$.

Разноимянные скученные полюсы a(111) и $P_{II}$(010), a(111) и $P_{III}$ (001) и т. д. фиг. 21, принадлежащіе крист. 7, удалены:

| | | | | | угла разстоянія 2-хъ ближайш. скуч. полюсовъ или К (111), или $P_{II}$ (010) и т. д. фиг. 21. | по перпендикуляру къ діагонали: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| отрицательно | $a_{II}$(111) | отъ | $P_{II}$ (010) | | на $4\frac{1}{2}$ | c, |
| » | $a_{III}$ | » | » | $P_{III}$(001) | » 5 | b, |
| » | $a_{I}$ | » | » | $P_{I}$ (100) | » $3\frac{1}{2}$ | a, |
| положительно | $a_{III}$ | » | » | $P_{II}$ (010) | » $\frac{1}{2}$ | c, |
| » | $a_{II}$ | » | » | $P_{III}$(001) | » $\frac{1}{2}$ | b, |
| » | $a_{II}$ | » | » | $P_{I}$ (100) | » 6 | a, |
| » | $a_{III}$ | » | » | $P_{I}$ (100) | » $6\frac{1}{2}$ | a, |
| » | $a_{I}$ | » | » | $P_{II}$ (010) | » $\frac{1}{2}$ | c, |
| » | $a_{IV}$ | » | » | $P_{I}$ (100) | » 1 | a, |

одноимянные полюсы a (111) фиг. 21, принадлежащіе крист. 7, удалены:

| | | | | | угла разстоянія 2-хъ ближайш. скуч. полюсовъ К (111) фиг. 21. | по параллели къ діагонали: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| положительно | $a_{II}$(111) | отъ | $a_{III}$(111) | | на $10\frac{1}{2}$ | a, |
| » | $a_{II}$ | » | » | $a_{IV}$ » | » 10 | b, |
| » | $a_{III}$ | » | » | $a_{IV}$ » | » 11 | c, |

и разноимянные полюсы $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001) фиг. 21, принадлежащіе крист. 7, удалены:

| | | | | угла разстоянія 2-хъ ближайш. скуч. полюсовъ или $P_{II}$ (010), или $P_{III}$ (001) фиг. 21. | по параллели къ діагонали: |
|---|---|---|---|---|---|
| отрицательно | $P_{II}$(010) | отъ | $P_{III}$(001) | на 3 | a. |

Отсюда видно, что разноимянные скученные полюсы $a_{II}$(111) отъ $P_{II}$ (010), $a_{III}$ (111) отъ $P_{III}$ (001) и т. д., $P_{II}$ (010) отъ

$P_{III}$(001) и одноимянные—$a_{II}$(111) отъ $a_{III}$(111) и т. д. фиг. 21, принадлежащіе крист. 7, удалены отрицательно или положительно на то число угловъ разстояній двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ или K (111), или $P_{II}$(010), или $P_{III}$(001), или $P_{I}$(100) фиг. 21, лежащихъ на линіяхъ, перпендикулярныхъ или параллельныхъ къ діагоналямъ *c*, *b* и *a*, на какое помножены разности, обусловливающія измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей K : $P_{I}$ (111 : 100) и т. д., $P_{II}$ : $P_{III}$ (100 : 010) крист. 7, и составляющія величину скученнаго угла нормалы a (111) того же крист. 7, вычисленныя для крист. 7 по 4-му случаю скучиванія. Исключеніе составляетъ только удаленіе разноимянныхъ полюсовъ $a_{I}$ (111) отъ $P_{II}$ (010) фиг. 21. Таблица (стр. 244) наблюдаемыхъ разностей крист. 7 показываетъ, что величина скученнаго угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей $a_{I}$ : $P_{II}$ (111 : 010) крист. 7 увеличена на 1 цѣлую разность, обусловливающую измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей K : $P_{I}$ (111 : 100), вычисленную для крист. 7 по 4-му случаю скучиванія, а фиг. 21 требуетъ, чтобы величина этого скученнаго угла нормалъ $a_{I}$ : $P_{II}$ (111 : 010) крист. 7 была увеличена на $\frac{1}{2}$ той же разности, такъ какъ разноимянные скученные полюсы $a_{I}$(111) отъ $P_{II}$(010) фиг. 21, принадлежащіе крист. 7, удалены положительно на $\frac{1}{2}$ угла разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ или K(111), или $P_{II}$(010) фиг. 21, лежащихъ на линіи, перпендикулярной къ діагонали *c*. Но разноимянные скученные полюсы $a_{I}$(111) и $P_{II}$(010) фиг. 21, принадлежащіе крист. 7, не лежатъ на одной и той же линіи, перпендикулярной къ діагонали *c*, а лежатъ на двухъ линіяхъ, перпендикулярныхъ къ діагонали *c*, удаленныхъ другъ отъ друга на $13\frac{1}{2}$ угловъ разстояній двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ или K (111), или $P_{II}$ (010) фиг. 21, лежащихъ на линіи, параллельной къ діагонали *c*. Изъ вышесказаннаго я знаю, что скученные углы нормалъ какихъ-либо сосѣднихъ плоскостей недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, которые всѣ для скученныхъ полюсовъ однихъ своихъ скученныхъ плоскостей имѣютъ на фиг. 21 одинъ и тотъ же скученный полюсъ, а для скученныхъ

полюсовъ другихъ своихъ скученныхъ плоскостей имѣютъ разные одноимянные скученные полюсы, наименованія отличнаго отъ наименованія скученнаго полюса первыхъ скученныхъ плоскостей, лежащіе на одной и той же линіи, перпендикулярной или параллельной къ одной изъ діагоналей шестиугольника фиг. 21, по величинѣ почти равны между собою. На основаніи этого правила я и сказалъ, что фиг. 21 требуетъ, чтобы величина скученнаго угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей $a_I : P_{II}$ (111:010) крист. 7 была увеличена, сравнительно съ истинною величиною $K : P_I$ (111 : 100), на $\frac{1}{2}$ разности, обусловливающей измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $K : P_I$ (111 : 100) крист. 7, вычисленной для крист. 7 по 4 му случаю скучиванія. Но величина угла скучиванія 4-го случая, вычисленная мною для недѣлимыхъ крист. 7 въ 10′26″, вообще велика, велика также и величина скученнаго угла нормалы K(111) недѣлимыхъ крист. 7, два ближайшіе скученные полюса K (111) котораго лежатъ на фиг. 21 на линіи, параллельной къ діагонали *c* фиг. 21, вычисленная мною для крист. 7 въ 10′5″. По сему случаю при вычисленіи по 4-му случаю скучиванія величины скученнаго угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей $a_I : P_{II}$ (111 : 010) крист. 7 я могу принять во вниманіе уголъ разстоянія линій, перпендикулярныхъ къ діагонали *c* фиг. 21, на которыхъ лежатъ разноимянные скученные полюсы $a_I$ (111) и $P_{II}$ (010), принадлежащіе крист. 7. Если я представлю себѣ, что я имѣю на мѣстахъ K и Б фиг 19 по шестиугольнику подобному шестиугольнику фиг. 21, то на шестиугольникѣ, находящемся на мѣстѣ K, скученные полюсы $a_I$ и $P_{II}$ сдѣлаются скученными полюсами K (111) —, а на шестиугольникѣ, находящемся на мѣстѣ Б,—скученными полюсами $P_{II}$ (010) въ обѣихъ случаяхъ тѣхъ недѣлимыхъ крист. 7, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, которымъ принадлежатъ скученныя плоскости $a_I$ (111) и $P_{II}$ (010) крист. 7, а скученный уголъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $a_I : P_{II}$ (111:010) недѣлимыхъ крист. 7 сдѣлается, какъ бы, гипотенузою прямоугольника сферическаго треугольника, который для величины одной своей стороны имѣетъ величину угла разстоянія скученныхъ полюсовъ K (111) тѣхъ недѣлимыхъ крист. 7,

которымъ принадлежатъ скученные полюсы $a_I$ и $P_{II}$ фиг. 21, равную $13\frac{1}{2}$ угламъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ К (111) фиг. 21, лежащихъ на линіи, параллельной къ діагонали *c*, равную $13\frac{1}{2}(10'5'')=2°16'8''$, а для величины другой стороны — величину скученнаго угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей К : $P_{II}$ (111 : 010) въ $27°21'20'' + 0°8'45'' = 27°30'5''$. На самомъ дѣлѣ для гипотенузы этого треугольника, или для скученнаго угла нормалъ сосѣднихъ плоскостей $a_I : P_{II}$ (111 : 010) крист. 7 я вычисляю по 4-му случаю скучиванія величину

$a_I : P_{II}$ (111 : 010) = $27°35'14''$, измѣрено же $27°37'40''$.

Далѣе, при вычисленіи по 4-му случаю скучиванія величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $a_{III} : P_{II}$ (111:010), $a_{II} : P_{III}$ (111 : 001), $a_{II} : P_I$ (111 : 100) и $a_{III} : P_I$ (111 : 100) крист. 7 и скученнаго угла нормалы $a_{II} : a_{III}$ крист. 7 я могу принять во вниманіе уголъ разстоянія линій, перпендикулярныхъ къ діагоналямъ *c*, *b* и *a* фиг. 21, на которыхъ лежатъ разноимянные скученные полюсы a (111), $P_{II}$ (010), $P_{III}$ (001) и $P_I$ (100) и одноимянные $a_{II}$ и $a_{III}$ (111) фиг. 21, принадлежащіе крист. 7. Разноимянные скученные полюсы a (111) и $P_{II}$ (010) и т. д. фиг. 21, принадлежащіе крист. 7,

| | лежатъ на линіяхъ, перпендикулярныхъ къ діагонали, | удаленныхъ на—угловъ разстояній 2-хъ ближ. скучен. полюсовъ или К (111), или $P_{II}$ (010) фиг. 21. | по параллели къ діагонали: |
|---|---|---|---|
| $a_{III}$ (111) и $P_{II}$ (010) | *c* | на $6\frac{1}{2}$ | *c*, |
| $a_{II}$ » и $P_{III}$ (001) | *b* | » $5\frac{1}{2}$ | *b*, |
| $a_{II}$ » и $P_I$ (100) | *a* | » 5 | *a*, |
| $a_{III}$ » и $P_I$ (100) | *a* | » $5\frac{1}{2}$ | *a*, |

и одноимянные полюсы a (111) фиг. 21, принадлежащіе крист. 7,

| | лежатъ на линіяхъ, параллельныхъ къ діагонали, | удаленныхъ на—угловъ разстоянія 2-хъ ближ. скуч. полюсовъ К (111) фиг. 21. | по перпендикуляру къ діагонали: |
|---|---|---|---|
| $a_{II}$ (111) и $a_{III}$ (111) | *a* | на $\frac{1}{2}$ | *a*. |

Такимъ образомъ я вычисляю по 4-му случаю скучиванія, для скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $a_{III}:P_{II}$(111:010) и т. д. и скученнаго угла нормалы $a_{II}:a_{III}$(111) крист. 7, величины:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $a_{III}:P_{II}$ (111 : 010) | = 27°31′17″, | измѣрено же | 27°31′50″, |
| $a_{II}:P_{III}$ (111 : 001) | = 27 30 56, | » | » 27 32 20, |
| $a_{II}:P_{I}$ (111 : 100) | = 29 7 0, | » | » 29 5 50, |
| $a_{III}:P_{I}$ (111 : 100) | = 29 15 52, | » | » 29 15 0, |
| $a_{II}:a_{III}$ (111 : 111) | = 1 46 14, | » | » 1 47 0. |

Все это показываетъ, что скученныя плоскости $a_{II}$, $a_{III}$, $a_{IV}$ и $a_{I}$ (111), $P_{II}$ (010), $P_{III}$ (001) и $P_{I}$ (100) крист. 7 суть скученныя плоскости, возможныя въ смыслѣ 4-го случая скучиванія.

Итакъ, съ одной стороны, сходство наблюдаемыхъ разностей между истинными и измѣренными величинами угловъ нормалъ, измѣренныхъ на крист. 7, съ разностями, обусловливающими измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ этихъ сосѣднимъ плоскостей, вычисленными для крист. 7 по 4-му случаю скучиванія, съ другой, возможность въ смыслѣ 4-го случая скучиванія скученныхъ плоскостей крист. 7, скученные углы нормалъ которыхъ мною измѣрены, убѣждаютъ меня, что недѣлимыя, составляющія крист. 7, дѣйствительно подвергались скучиванію 4-го случая, и что грани трегранныхъ поліэдрическихъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7 суть скученныя конечныя плоскости, принадлежащія разнымъ недѣлимымъ крист. 7, скученнымъ по 4-му случаю скучиванія.

Если 4-ый случай скучиванія удобенъ для объясненія измѣняемости величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей крист. 7 и для объясненія существованія трегранныхъ поліэдрическихъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7, то далеко не представляетъ того же удобства 2-ой случай скучиванія. Если бы недѣлимыя крист. 7 были скучены по 2-му случаю скучиванія, то для угла скучиванія ихъ я имѣлъ бы величину, какъ было сказано выше, въ 17′30″. При углѣ скучиванія 2-го случая недѣлимыхъ крист. 7, въ 17′30″, я вычислю величину скученнаго

угла нормалы или $P_{II}$ (010), или $P_{III}$ (001) недѣлимыхъ крист. 7, два скученные полюса или $P_{II}$ (010), или $P_{III}$ (001) котораго лежатъ на линіи большаго круга [100] ихъ, равную разности, обусловливающей измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II} : P_{III}$ (010 : 001) крист. 7, въ 29′31″, и величину скученнаго угла нормалы К (111) недѣлимыхъ крист. 7, два скученные полюса К (111) котораго лежатъ на линіи большаго круга [$\bar{1}\bar{1}$2] и т. д. ихъ, въ 30′18″. Эта послѣдняя величина скученнаго угла нормалы К (111) недѣлимыхъ крист. 7, два скученные полюса К (111) котораго лежатъ на линіи большаго круга [$\bar{1}\bar{1}$2] и т. д. ихъ, въ 30′18″, будучи помножена на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., образуетъ величины угловъ взаимнаго наклоненія нормалъ конечныхъ плоскостей разныхъ недѣлимыхъ, скученныхъ по 2-му случаю скучиванія, или величины угловъ нормалъ граней трегранныхъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7. Отсюда я могу заключить уже, что при величинѣ въ 30′18″ этого скученнаго угла нормалы К(111) разность около 9′, между измѣренными величинами угловъ наклоненія нормалъ граней трегранныхъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7 въ 1°47′0″, 1°40′0″ и 1°48′50″, останется безъ объясненія скучиваніемъ 2-го случая, такъ какъ величина 30′18″, будучи помножена на 3, даетъ величину 1°30′54″, — на $3\frac{1}{2}$, — величину 1°46′3″ и, — на 4, — величину 2°1′12″.

Далѣе, разсуждая о возможности въ смыслѣ 2-го случая скучиванія скученныхъ плоскостей $a_{II}$, $a_{III}$, $a_{IV}$, $a_I$ (111), $P_{II}$ (010), $P_{III}$ (001) и $P_I$ (100) крист. 7, я увижу, что скученная плоскость $a_I$ (111) его, или одна изъ граней трегранныхъ поліэдрическихъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7, окажется скученною плоскостію, невозможною въ смыслѣ 2-го случая скучиванія. Если я на фиг. 22 приравняю уголъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ или К (111), или $P_I$ (100) и т. д., лежащихъ по линіямъ, параллельнымъ къ діагоналямъ *a*, *b* и *c* фиг. 22, углу скучиванія 2-го случая недѣлимыхъ крист. 7, величину котораго я вычислилъ для крист. 7 въ 17′30″, а уголъ разстоянія двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ или К (111), или $P_I$(100)

и т. д. фиг. 22, лежащихъ на линіяхъ, перпендикулярныхъ къ діагоналямъ *a*, *b* и *c* фиг. 22, скученному углу нормалы, во 1-хъ, плоскости K (111) недѣлимыхъ крист. 7, величина котораго для крист. 7 вычислена въ 30′18″ и есть разность, составляющая величину угла наклоненія нормалъ граней трегранныхъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7,—во 2-хъ, плоскости или $P_I$ (100), или $P_{II}$ (010) и т. д. недѣлимыхъ крист. 7, величина котораго для крист. 7 вычислена въ 29′27″ и есть разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей $P_{II}$:$P_{III}$ (010:001) и т. д. крист. 7, то одноимяннымъ и разноимяннымъ скученнымъ плоскостямъ $a_{II}$, $a_{III}$, $a_{IV}$ (111), $P_{II}$ (010), $P_{III}$ (001) и $P_I$ (100) крист. 7 на фиг. 22 могутъ соотвѣтствовать одноимянные и разноимянные скученные полюсы $a_{II}$, $a_{III}$, $a_{IV}$ (111), $P_{II}$ (010), $P_{III}$ (001) и $P_I$ (100) фиг. 22, плоскость же $a_I$ (111) крист. 7 не имѣетъ на фиг. 22 ей соотвѣтствующаго полюса K (111). Отсюда я заключаю о невозможности въ смыслѣ 2-го случая скучиванія плоскости $a_I$ (111) крист. 7.

И такъ, все это заставляетъ меня отказаться отъ объясненія существованія трегранныхъ поліэдрическихъ пирамидокъ конечной плоскости крист. 7 скучиваніемъ 2-го случая и предпочесть для этаго объясненія 4-й случай скучиванія.

Выше я говорилъ объ измѣренныхъ величинахъ угловъ нормалъ крист. 2, фиг. 6. Каждая плоскость призмъ этого кристалла состоитъ изъ двухъ плоскостей, лежащихъ въ поясѣ [111] кристалла, и нормалы которыхъ наклонены другъ къ другу подъ угломъ въ 3°8′10″, въ среднемъ числѣ. Отсюда я заключилъ о возможности скучиванія 1-го случая, т. е. въ плоскости пояса [111], кристалловъ турмалина вообще. Кромѣ того, я видѣлъ, что измѣренныя величины скученныхъ вершинныхъ ребровыхъ угловъ 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра крист. 2 отличаются отъ величинъ, вычисленныхъ для этихъ угловъ по 1-му случаю скучиванія, и что комбинаціонные углы K : $p_I$ (111 : $\bar{1}$11) и т. п. того же крист. 2 измѣняютъ свои величины, сравнительно съ истинною величиною этихъ угловъ, что было бы невозможно, если бы недѣлимыя крист. 2 подвергались только скучиванію въ плос-

кости пояса [111]. По сему случаю я и принялъ, что недѣлимыя крист. 2 вѣроятно скучены не только въ плоскости пояса [111], но и въ плоскости другаго какого-либо пояса. На крист. 2, кромѣ вышеприведенныхъ измѣренныхъ величинъ вершинныхъ ребровыхъ угловъ 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра и комбинаціонныхъ —, образованныхъ плоскостями этого 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра съ конечною плоскостію, величины угловъ нормалъ которыхъ приведены также въ нижеслѣдующей таблицѣ, я измѣрилъ величины слѣдующихъ угловъ нормалъ:

| | Истинныя и измѣренныя величины угловъ нормалъ. | Наблюдаемыя разности. | Удв. или утр. разности, обусл. измѣн. величинъ скуч. угловъ нормалъ, вычислен. по 4-му случ. скуч. | | Разности. |
|---|---|---|---|---|---|
| | $(111 : \bar{1}11)$ 45°58′40″ | | $(111 : \bar{1}11)$ | | |
| $K : p_I$ | 45°40′ 0″ | — 0°18′40″ | $\frac{3}{2}$(12′ 0″) | 0°18′ 0″ | +0′ 40″ |
| $K : p_{II}$ | 46 11 0 | + 0 12 20 | 1 — | 0 12 0 | +0 20 |
| $K : p_{III}$ | 46 9 40 | + 0 11 0 | 1 — | 0 12 0 | —1 0 |
| | (111 : 100) 27°21′20″ | | (111 : 100) | | |
| $K : P_I$ | 28 2 0 | + 0 40 40 | $3\frac{1}{2}$(12 0) | 0 42 0 | —1 20 |
| $K : P_{II}$ | 27 26 30 | + 0 5 20 | $\frac{1}{2}$ — | 0 6 0 | —0 40 |
| $K : P_{III}$ | 27 27 50 | + 0 6 30 | $\frac{1}{2}$ — | 0 6 0 | +0 30 |
| | $(\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$ 77°1′56″ | | $(\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$ | | |
| $p_I : p_{II}$ | 76 30 10 | — 0 31 46 | 5 (6 7) | 0 30 35 | +1 11 |
| $p_{II} : p_{III}$ | 78 1 30 | + 0 59 34 | $9\frac{1}{2}$ — | 0 58 7 | +1 27 |
| $p_{III} : p_I$ | 76 42 20 | — 0 19 36 | 3 — | 0 18 21 | +1 15 |
| | $(\bar{1}11 : 010)$ 38°30′58″ | | $(\bar{1}11 : 010)$ | | |
| $p_I : P_{III}$ | 38 35 20 | + 0 4 22 | $\frac{1}{2}$(6 7) | 0 3 4 | +1 18 |
| $p_{II} : P_{III}$ | 37 56 20 | — 0 34 38 | $5\frac{1}{2}$ — | 0 33 39 | +0 59 |
| $p_{II} : P_I{}^a$ | 38 10 40 | — 0 20 18 | $3\frac{1}{2}$ — | 0 21 25 | —1 7 |
| $p_{III} : P_I{}^a$ | 39 50 20 | + 1 19 22 | 13 — | 1 19 31 | —0 9 |
| $p_{II} : P_I{}^b$ | 38 47 30 | + 0 16 32 | $2\frac{1}{2}$ — | 0 15 18 | +1 14 |
| $p_{III} : P_I{}^b$ | 39 13 40 | + 0 42 42 | 7 — | 0 42 49 | —0 7 |
| $p_{III} : P_{II}$ | 37 54 40 | — 0 36 18 | 6 — | 0 36 42 | —0 24 |
| $p_I : P_{II}$ | 38 50 0 | + 0 19 2 | 3 — | 0 18 21 | +0 41 |
| | $(\bar{1}11 : \bar{1}10)$ 51°29′2″ | | $(\bar{1}11 : \bar{1}10)$ | | |
| $p_{II} : n_{VI}{}^1$ | 50 59 0 | — 0 30 2 | 5 (6 7) | 0 30 35 | —0 33 |
| $p_{II} : n_{VI}{}^2$ | 52 8 30 | + 0 39 28 | $6\frac{1}{2}$ — | 0 39 46 | —0 18 |
| | (100 : 010) 46°54′0″ | | (100 : 010) | | |
| $P_I{}^a : P_{II}$ | 47 53 0 | + 0 59 0 | 8 (7 10) | 0 57 20 | +1 40 |
| $P_I{}^b : P_{II}$ | 47 30 0 | + 0 36 0 | 5 — | 0 35 50 | +0 10 |
| $P_{II} : P_{III}$ | 47 31 50 | + 0 37 50 | $5\frac{1}{2}$ — | 0 39 25 | —1 35 |
| $P_{III} : P_I{}^a$ | 46 52 20 | — 0 1 40 | » | » | +1 40 |
| $P_{III} : P_I{}^b$ | 47 13 40 | +.0 19 40 | 3 — | 0 21 30 | —1 50 |

Эта таблица составлена подобнымъ же образомъ, какъ и таблица наблюдаемыхъ разностей скученныхъ угловъ нормалъ крист. 7 и 8. На фиг. 21 нанесены скученные полюсы скученныхъ плоскостей тѣхъ недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, которымъ принадлежатъ скученныя плоскости, существующія на крист. 2. Они обозначены звѣздочками. Всѣ плоскости кристалла 2-го, какъ видно на фиг. 21, окажутся скученными плоскостями, возможными въ смыслѣ 4-го случая скучиванія. Слѣд. надо принять, что недѣлимыя крист. 2 скучены въ плоскостяхъ поясовъ [001], [010] и [100]. Но выше говорено было, что недѣлимыя крист. 2 тоже скучены въ плоскости пояса [111]. По сему случаю является вопросъ, что та двойственность каждой плоскости призмъ крист. 2, о которой я упоминалъ выше, не есть ли слѣдствіе скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ крист. 2, но противъ этого говоритъ величина въ 3°8′ скученнаго угла нормалы двухъ половинокъ, составляющихъ одну плоскость призмъ крист. 2, она очень велика для скученнаго угла нормалы плоскости какъ $п_{III}$ $(01\bar{1})$, такъ и $П_{I}$ $(2\bar{1}\bar{1})$ недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія. Скученный уголъ нормалы этихъ плоскостей недѣлимыхъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, напротивъ, очень малъ, и я долженъ былъ бы помножить его величину на очень большое число, чтобы получить величину 3°8′. По сему случаю лучше принять, что недѣлимыя крист. 2 подвергались скучиванію какъ въ плоскости пояса [111], такъ и поясовъ [001], [010] и [100].

Если недѣлимыя крист. 2 подвергались скучиванію двоякаго рода, то мнѣ слѣдовали бы показать, что вершину крист. 2 образуютъ ли скученныя плоскости недѣлимыхъ, подвергавшихся скучиванію какъ въ плоскости пояса [111], такъ и [001] и т. д., или она образуется скученными плоскостями недѣлимыхъ, скученныхъ только въ плоскостяхъ поясовъ [001] и т. д. Рѣшить этотъ вопросъ почти невозможно, такъ какъ всякая скученная плоскость крист. 2, возможная въ смыслѣ 4-го случая скучиванія, можетъ принадлежать недѣлимому, который былъ сначала скученъ съ другимъ какимъ-либо недѣлимымъ по 4-му случаю скучиванія, но

вслѣдствіе скучиванія этаго недѣлимаго съ третьимъ недѣлимымъ въ плоскости пояса [111], онъ могъ занять то мѣсто, которое занимаетъ теперь. Удобнѣе, конечно, принять, что недѣлимыя крист. 2 были сначала скучены по 4-му случаю скучиванія и скученныя плоскости вершины крист. 2 принадлежатъ недѣлимымъ скученнымъ по этому случаю скучиванія, а потомъ одно какое-либо изъ этихъ недѣлимыхъ было скучено въ плоскости пояса [111] съ новымъ недѣлимымъ, плоскости призмъ котораго и наблюдаю на крист. 2 въ видѣ другихъ половинокъ плоскостей призмъ 1-го и 2-го рода п $(01\bar{1})$ и П $(2\bar{1}\bar{1})$ его.

Здѣсь же я могу еще сдѣлать небольшое замѣчаніе о величинѣ угла скучиванія въ плоскости пояса [111], которому подвергались недѣлимыя крист. 2, именно о величинѣ въ 3°8′. — Въ предъидущей главѣ III, я показалъ наибольшія и наименьшія величины, которыхъ достигаютъ мною измѣренные углы разныхъ наименованій кристалловъ турмалина. Величины всѣхъ 221 угла разныхъ наименованій мною измѣренныхъ на кристаллахъ турмалина или равны, или меньше, или больше этихъ наибольшихъ и наименьшихъ величинъ и суть величины скученныхъ угловъ сосѣднихъ плоскостей недѣлимыхъ кристалловъ турмалина, скученныхъ по какому-либо случаю скучиванія. Два недѣлимыя кристалловъ турмалина, скученныя въ плоскости пояса [111] на 3°8′, для какого-либо скученнаго угла сосѣднихъ плоскостей имѣютъ двѣ величины, изъ которыхъ одна больше истинной величины этого угла а другая меньше ея. Такъ, смотря потому, образуется ли скученный уголъ $P_I : P_{II} (100:010)$ недѣлимыхъ [1 и 2], скученныхъ въ плоскости пояса [111] на 3°8′, плоскостію $P_I (100)$ недѣлимаго [1] съ плоскостію $P_{II} (010)$ недѣлимаго [2], или плоскостію $P_I (100)$ недѣлимаго [2] съ плоскостію $P_{II} (010)$ недѣлимаго [1], т. е. на фиг. 16 скученный уголъ нормалъ $P_I : P_{II} (100 : 010)$ будетъ ли $A^1 : Б^2$, или $A^2 : Б^1$, онъ получаетъ наибольшую или наименьшую величину. Вычисляя на самомъ дѣлѣ такія наибольшія и наименьшія величины скученныхъ угловъ сосѣднихъ плоскостей $P_I : п_I (100:1\bar{1}0)$, $P_I : P_{II} (100 : 010)$, $P_I : p_{III} (100 : 11\bar{1})$ и $p_I : p_{II} (\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$ двухъ недѣлимыхъ, скученныхъ въ плоскости пояса [111] на 3°8′,

я получу такія величины, которые ни разу не превосходются наибольшими и наименьшими измѣренными величинами тѣхъ же угловъ кристалловъ турмалина. Такъ:

| | НАБЛЮДАЕМЫЯ. | | | ВЫЧИСЛЕННЫЯ. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наибольшія. | Наименьшія. | Разности. | Наибольшія. | Наименьшія. | Разности. |
| $(100 : 1\bar{1}0)$ | 114° 6′ 30″ | 113° 6′ 10″ | 1° 0′ 20″ | 114° 11′ 57″ | 112° 37′ 51″ | 1° 34′ 6″ |
| $(100 : 010)$ | 133 45 50 | 132 24 50 | 1 21 0 | 133 54 8 | 132 20 0 | 1 34 8 |
| $(100 : 11\bar{1})$ | 142 49 40 | 140 9 40 | 2 40 0 | 142 55 23 | 140 2 40 | 2 52 43 |
| $(\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$ | 103 42 20 | 101 58 30 | 1 43 50 | 104 26 3 | 101 33 20 | 2 52 43 |

Слѣдовательно величины скученныхъ угловъ сосѣднихъ плоскостей $P_{I} : п_{I}$ $(100 : 1\bar{1}0)$, $P_{I} : P_{II}$ $(100 : 010)$, $P_{I} : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$ и $p_{I} : p_{II}$ $(\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$ двухъ недѣлимыхъ, скученныхъ въ плоскости пояса [111] на 3°8′, суть, какъ бы, предѣльныя величины, которыхъ могутъ достигать величины скученныхъ угловъ этихъ сосѣднихъ плоскостей кристалловъ турмалина. Эта предѣльность измѣняемости величинъ скученныхъ угловъ этихъ сосѣднихъ плоскостей кристалловъ турмалина выведена, конечно, путемъ чисто эмпирическимъ, о логической необходимости этой предѣльности не можетъ быть и рѣчи. Сказать, что не могутъ существовать кристаллы турмалина, которые бы имѣли для скученныхъ угловъ сосѣднихъ плоскостей $P_{I} : п_{I}$ $(100 : 1\bar{1}0)$, $P_{I} : P_{II}$ $(100 : 010)$, $P_{I} : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$ и $p_{I} : p_{II}$ $(\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$ величины большія, чѣмъ наибольшія, или меньшія, чѣмъ наименьшія сейчасъ вычисленныя предѣльныя величины этихъ скученныхъ угловъ, я не имѣю никакого основанія. Я могу сказать только, что изъ 221 величины $P_{I} : п_{I}$ $(100 : 1\bar{1}0)$, $P_{I} : P_{II}$ $(100 : 010)$, $P_{I} : p_{III}$ $(100 : 11\bar{1})$ и $p_{I} : p_{II}$ $(\bar{1}11 : 1\bar{1}1)$, мною измѣренныхъ на 43 кристаллахъ турмалина, ни одна не превзошла сейчасъ вычисленныхъ, наибольшихъ и наименьшихъ, предѣльныхъ величинъ скученныхъ угловъ тѣхъ же наименованій.

Такимъ образомъ скучиваніе кристалла даетъ не только возможность объяснить существованіе разностей между величинами одноимянныхъ угловъ кристалловъ турмалина и существованіе поліэдріи плоскостей этихъ кристалловъ, но и даетъ возможность предположить предѣльность измѣняемости величинъ скученныхъ угловъ кристалловъ этого минерала.

Существуетъ еще вопросъ, который мнѣ могутъ сдѣлать при сейчасъ приведенномъ приложеніи ученія о скучиваніи кристалла къ объясненію измѣняемости величинъ гранныхъ угловъ и поліэдріи плоскостей кристалловъ турмалина. Припомню, что я допускалъ въ образованіи какого-либо скученнаго угла какого-либо кристалла участвовать плоскости такихъ недѣлимыхъ, которые, относительно другъ друга, не были скучены въ первое скучиваніе какого-либо случая, приходилось принимать существованіе недѣлимыхъ, которыя находились, одинъ относительно другаго, въ пятомъ, шестомъ и т. д. скучиваніи какого-либо случая, т. е. одна изъ плоскостей, образующихъ скученный уголъ кристалла, принадлежитъ недѣлимому, скученному съ другимъ недѣлимымъ въ плоскости какого-либо пояса, это второе недѣлимое въ свою очередь скучено въ плоскости того же пояса съ третьимъ недѣлимымъ, третье съ четвертымъ и т. д., наконецъ, наприм. четвертое съ пятымъ, которому и принадлежитъ другая плоскость скученнаго угла. Существуютъ ли въ кристаллѣ эти промежуточныя недѣлимыя, которыя не имѣютъ ни одной плоскости на поверхности кристалла, или недѣлимыя, которымъ принадлежатъ скученныя плоскости скученнаго угла кристалла, срослись безъ участія этихъ промежуточныхъ недѣлимыхъ?—вотъ вопросъ, который могутъ мнѣ сдѣлать. Отвѣтить на него я не имѣю никакого основанія и возможности; да и знать, что дѣйствительно существуетъ или не существуетъ рядъ промежуточныхъ недѣлимыхъ, для меня нѣтъ никакого интереса. Для меня гораздо интереснѣе знать, что существованіе такой плоскости, которую я могу предположить, возможно, или что тоже самое, умѣть объяснить существованіе такой плоскости, умѣть вычислить величину такого угла, существованіе которыхъ противорѣчатъ общимъ законамъ Кристалло-

графіи. Вращались или не вращались недѣлимыя кристалла, которыхъ плоскости встрѣчаются на кристаллѣ, одно относительно другаго, знать для меня не интересно, знать же настоящее положеніе плоскостей этихъ недѣлимыхъ почти необходимо, хотя для того, чтобы не впасть въ ту ошибку, въ которую впадали многіе наблюдатели, считая поліэдрическія плоскости за плоскости самостоятельныхъ кристаллографическихъ формъ. Ученіе о скучиваніи кристалла, какъ было показано на примѣрахъ, довольно хорошо удовлетворяетъ этому желанію.

Такимъ образомъ изъ изслѣдованія крист. 8, 7 и 2, можно убѣдиться, что недѣлимыя кристалловъ турмалина дѣйствительно подвергаются скучиванію въ плоскостяхъ какъ пояса [111], такъ и [001], [100] и [010]. Я не говорю, чтобы недѣлимыя другихъ кристалловъ этого минерала не подвергались скучиванію другихъ случаевъ, очень вѣроятно, что для объясненій измѣняемости величинъ угловъ другихъ кристалловъ турмалина придется принять, что недѣлимыя ихъ скучивались и по другимъ случаямъ скучиванія. Трехъ примѣровъ приведенныхъ мною далеко недостаточно, чтобы утверждать, что недѣлимыя кристалловъ турмалина подвергаются скучиванію только 1-го и 4-го случаевъ.

Незначительность угла скучиванія, на который скучены недѣлимыя кристалловъ турмалина въ плоскостяхъ поясовъ [001], [100] и [010], не должна служить опроверженіемъ существованія скучиванія этого случая и скучиванія кристалловъ турмалина вообще. Дѣйствительно, если я стану уменьшать постоянно величину угла скучиванія какого-либо случая недѣлимыхъ кристалловъ турмалина до величины безконечно малой, то всякая мыслимая плоскость кристалла должна быть скученною плоскостію, возможною въ смыслѣ того же случая скучиванія. Недѣлимое, которому принадлежитъ какая-либо скученная плоскость кристалла, скучиваясь въ плоскости любаго пояса на безконечно малый уголъ скучиванія съ другимъ, третьимъ недѣлимымъ и такъ до безконечности, окажется дѣйствительно скученнымъ въ плоскости любаго пояса съ недѣлимымъ, которому принадлежитъ другая какая-либо скученная плоскость кристалла, наклоненная къ ску-

ченной плоскости перваго недѣлимаго подъ какимъ-либо скученнымъ угломъ. Впрочемъ величины 4′15″, 10′26″ и 7′10″, представляющія собою величины угловъ скучиванія недѣлимыхъ крист. 8, 7 и 2 въ плоскостяхъ поясовъ [001] и т. д., далеко величины не безконечно малыя.

Во всякомъ случаѣ, оставляя въ сторонѣ ученіе о скучиваніи кристалловъ, т. е. о сростаніи недѣлимыхъ кристалловъ въ плоскостяхъ извѣстныхъ поясовъ на уголъ очень незначительный, а принявъ только, что кристаллы есть сростокъ недѣлимыхъ, и что на кристаллѣ могутъ являться плоскости, принадлежащія разнымъ недѣлимымъ, мои примѣры ясно показываютъ, на сколько осторожно надо обращаться съ плоскостями, измѣренные углы которыхъ даютъ поводъ предположить что эти плоскости принадлежатъ новымъ кристаллографическимъ формамъ, особенно если эти плоскости обладаютъ сложнымъ отношеніемъ показателей, и если измѣренные величины угловъ этихъ плоскостей съ сосѣдними плоскостями отличаются на градусъ, на полтора отъ величинъ угловъ, образованныхъ тѣми же сосѣдними плоскостями и плоскостями формы, ближайшей къ новой, и обладающей болѣе простымъ отношеніемъ показателей, чѣмъ новая. Туже осторожность надо наблюдать и тогда, когда говорится объ измѣняемости величины граннаго угла кристалла, особенно если эта измѣняемость не превышаетъ градуса, полтора. Кристаллы не только разныхъ мѣстностей, но даже и одной мѣстности, часто не представляютъ одного и того же состава; примѣси, незначительныя замѣщенія одного металла другимъ въ химическомъ составѣ минерала и незначительныя измѣненія физическихъ условій, при которыхъ образовались кристаллы какого-либо вещества, должны, казалось бы, оказать вліяніе если не на совершенное измѣненіе формы вещества, то на величины гранныхъ угловъ. Происходитъ ли это измѣненіе или нѣтъ, рѣшить для всякаго минералога очень интересно. Кристаллы турмалина, которые обладаютъ очень измѣняющимся составомъ, показываютъ, что съ вопросомъ объ измѣняемости величинъ ихъ гранныхъ угловъ надо обращаться очень осторожно.

Для кристалловъ турмалина этотъ вопросъ почти нерѣшимъ, такъ какъ измѣняемость ихъ гранныхъ угловъ легко объясняется скучиваніемъ недѣлимыхъ ихъ, да и для другихъ минераловъ, я говорю, конечно, не для всѣхъ, этотъ вопросъ измѣнится, если кристаллы этихъ минераловъ будутъ измѣряться по возможности полно, т. е. на одномъ и томъ же кристаллѣ будутъ измѣряться не одинъ, ни два угла, а всѣ безъ исключенія.

# ГЛАВА V.

## А. Красные турмалины.

Красные турмалины встрѣчаются въ Россіи въ окрестностяхъ дер. Шайтанки, на Уралѣ, и въ окрестностяхъ рѣчьки Уральги, въ Восточной Сибири.

Шайтанка *), лежащая къ С отъ Екатеринбурга, доставляетъ лучшіе, часто совершенно полные, кристаллы краснаго турмалина. Ломки турмалиновъ окрестностей Шайтанки одни заложены въ мелкозернистомъ гранитѣ, съ шарообразными скопленіями чернаго турмалина, другіе въ крупнозернистомъ измѣненіи его. Кристаллы краснаго турмалина выкристаллизовываются въ гнѣздахъ, находящихся въ этихъ гранитахъ, при чѣмъ они или нарастаютъ на кристаллы полеваго шпата, кварца и лепидолита, или лежатъ совершенно свободно среди желтой глины, выполняющей пустоту гранита. Кромѣ кристалловъ полеваго шпата, кварца и лепидолита, турмалины Шайтанки сопровождаются кристаллами берилла, фенакита, родицита и другихъ минераловъ.

Урульга доставляетъ кристаллы краснаго турмалина, рѣдко полные и отличающіеся отъ кристалловъ шайтанскихъ нѣсколько другими дихроическими свойствами.

Въ группу красныхъ турмалиновъ я соединяю не только крас-

*) Rose — Reise nach dem Ural. B. I, S. 460.

ные, или лучше сказать, розовые и малиновые турмалины, но и нѣкоторые бурые, которые кажутся, по крайней мѣрѣ, такими съ перваго взгляда. Дихроизмъ настоящихъ розовыхъ или синевато-красныхъ турмалиновъ выражается такъ, что оба луча, при разсматриваніи въ дихроскопическую лупу Гайдингера пластинки этого турмалина, двѣ параллельныя плоскости которой параллельны къ главной кристаллографической оси кристалла, или назову проще, пластинки параллельной къ главной оси, оказываются окрашенными въ одинъ и тотъ же цвѣтъ—розовый, только различной интенсивности. Обыкновенный лучь, поляризованный въ плоскости, параллельной къ главной оси, окрашенъ въ темно-розовый цвѣтъ съ замѣтнымъ оттѣнкомъ въ синій, необыкновенный же —, поляризованный въ плоскости, нормальной къ главной оси, — въ слабо — розовый цвѣтъ, а при тонкости пластинки, дѣлается совершенно безцвѣтнымъ.

Бурые турмалины, которые я присоединяю къ этой группѣ, простымъ глазамъ кажутся такими только по направленію, перпендикулярному къ главной кристаллографической оси ихъ, въ направленіи же, параллельномъ къ главной оси, они кажутся окрашенными въ розовый цвѣтъ. При разсматриваніи въ дихроскопическую лупу пластинки такого бураго турмалина, параллельной къ главной оси, обыкновенный лучь является окрашеннымъ въ темно-розовый цвѣтъ съ такимъ же замѣтнымъ оттѣнкомъ въ синій, въ какой былъ окрашенъ обыкновенный лучь настоящихъ розовыхъ турмалиновъ, необыкновенный же — въ лимонно-желтый. Представителемъ такихъ бурыхъ турмалиновъ можно назвать крист. 32 (кол. Кочубея № 80).

Кромѣ турмалиновъ съ ясно выраженными дихроическими свойствами этихъ двухъ родовъ, группа красныхъ турмалиновъ заключаетъ много турмалиновъ съ дихроизмомъ, какъ бы сказать, переходнымъ, т. е. всѣ эти турмалины имѣютъ для обыкновеннаго луча темно-розовый цвѣтъ съ тѣмъ же синимъ оттѣнкомъ, для необыкновеннаго же то розовый цвѣтъ съ слабымъ желтымъ оттѣнкомъ, то желтый съ слабымъ краснымъ оттѣнкомъ. Такъ что многіе турмалины я не зналъ бы отнести ли къ группѣ настоящихъ розовыхъ,

или къ группѣ красно-бурыхъ турмалиновъ, если бы изъ нихъ я образовалъ двѣ группы. Кромѣ этой переходности дихроическихъ свойствъ розовыхъ и краснобурыхъ турмалиновъ, меня заставляютъ удерживать ихъ въ одной группѣ ихъ общія кристаллографическія свойства, о которыхъ я и считаю здѣсь нужнымъ поговорить.

Расположеніе окраски кристалловъ краснаго турмалина представляетъ между другими разновидностями этого минерала наибольшую неравномѣрность. Обыкновенно въ густой красный цвѣтъ окрашены самыя наружныя части кристалловъ краснаго турмалина, прилегающія къ плоскостямъ призмъ, внутреннія же части этихъ кристалловъ или безцвѣтны, или окрашены въ слабо-розовый цвѣтъ. Густо-красное окрашиваніе наружныхъ частей кристалловъ переходитъ постепенно въ свѣтло-розовое или безцвѣтное внутреннихъ частей. Кромѣ того, кристаллы краснаго турмалина бываютъ окрашены слоями параллельными плоскостямъ призмъ, такъ что кажется, что внутри кристалловъ вставлены, какъ бы, новые кристаллы другой цвѣтности, плоскости призмъ которыхъ совершенно параллельны наружнымъ плоскостямъ тѣхъ же призмъ кристалловъ. Внутренніе кристаллы бываютъ или краснаго, или бураго цвѣта. При разсматриваніи въ дихроскопическую лупу пластинки такого краснаго внутренняго кристалла, параллельной къ главной оси кристалла, оба луча оказываются окрашенными въ одинъ и тотъ же красный цвѣтъ безъ синяго оттѣнка. Нѣкоторые красные турмалины съ Урульги представляютъ такой же дихроизмъ. Къ вопросу о неравномѣрности окрашиванія кристалловъ краснаго турмалина я буду имѣть случай возвратиться въ слѣдующей главѣ VI.

Изъ кристаллографическихъ формъ, встрѣчающихся на кристаллахъ краснаго турмалина, наблюдались прежними наблюдателями очень немногія. Обыкновенно кристаллы этой разновидности турмалина представляютъ комбинацію:

P, $\pi(100)$ — основнаго ромбоэдра, полнымъ числомъ плоскостей.
p, $\rho\pi(\bar{1}11)$ — 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра, очень рѣдко полнымъ числомъ плоскостей,

К, $\rho\pi(111)$ — конечной плоскости,
П, $\pi(2\bar{1}\bar{1})$ — гексагональной призмы 1-го рода, иногда полнымъ числомъ плоскостей,
п, $\pi(01\bar{1})$ — гексагональной призмы 2-го рода, постоянно полнымъ числомъ плоскостей;

къ этимъ формамъ присоединяются иногда:

С, $\rho\pi(02\bar{1})$ — положительный скаленоэдръ, постоянно гемиморфный, и

гораздо рѣже его́ гемиморфные:

д, $\rho\pi(011)$ — 1-й тупѣйшій отрицательный ромбоэдръ,
л, $\rho\pi(03\bar{1})$ — положительный скаленоэдръ,
у, $\rho\pi(21\bar{1})$ — отрицательный »
і, $\rho\frac{\pi}{2}(\bar{1}70)$ — } ромбоэдры 3-го рода,
к, $\rho\frac{\pi}{2}(\bar{2}70)$ — }
ч, $\pi(\bar{5}14)$ — } дитригональныя призмы.
ф, $\pi(7\bar{1}\bar{6})$ — }

Кристаллы краснаго турмалина чаще другихъ разновидностей встрѣчаются полными, т. е. сохраняютъ какъ верхніе, такъ и нижніе концы. Фигура 2 представляетъ схематическій рисунокъ кристалловъ краснаго турмалина. На ней видно, что верхній конецъ кристалловъ этой разновидности турмалина, плоскости основнаго ромбоэдра Р $(\bar{1}00)$ котораго, сообразно съ правиломъ Розе, соотвѣтствуетъ ребрамъ тригональной призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$, представляетъ господствующую конечную плоскость К $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ и подчиненныя ей плоскости основнаго ромбоэдра Р $(\bar{1}00)$, къ нимъ изрѣдка присоединяются плоскости 1-го острѣйшаго р $(1\bar{1}\bar{1})$ и 1-го тупѣйшаго д $(0\bar{1}\bar{1})$ отрицательныхъ ромбоэдровъ. Конечная плоскость К $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ этого конца кристалловъ краснаго турмалина въ большинствѣ случаевъ блестяща, изрѣдко матовая. Плоскости основнаго ромбоэдра Р $(\bar{1}00)$ того же конца ихъ постоянно ма-

товыя и изчерчены (скорѣе струйчаты) параллельно короткой діагонали ромба этихъ плоскостей. Желатинные оттиски, снятые съ плоскостей основнаго ромбоэдра P ($\bar{1}00$) верхняго конца кристалловъ краснаго турмалина (кол. Кочубея № 3 и 12), и разсмотрѣнные въ микроскопъ, показываютъ существованіе черточекъ, параллельныхъ длинной діагонали ромба этихъ плоскостей.

Нижній конецъ кристалловъ краснаго турмалина представляетъ плоскости основнаго P (100) и 1-го острѣйшаго отрицательнаго p ($\bar{1}11$) ромбоэдровъ. Плоскости основнаго ромбоэдра P (100) этого конца кристалловъ краснаго турмалина суть плоскости постоянно господствующія и встрѣчаются постоянно всѣми тремя, плоскости же 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра p ($\bar{1}11$) суть плоскости подчиненныя и встрѣчаются иногда только тремя, постоянно же двумя и одной. Кромѣ этихъ плоскостей, на нижнемъ концѣ кристалловъ этой группы встрѣчаются, но уже не постоянно, плоскости положительныхъ скаленоэдровъ C ($02\bar{1}$) и л ($03\bar{1}$), отрицательнаго y ($21\bar{1}$) и ромбоэдровъ i ($\bar{1}70$) и к ($\bar{2}70$) 3-го рода. Всѣ плоскости этого конца кристалловъ краснаго турмалина въ большинствѣ случаевъ блестящи, друзообразны и поліэдричны.

Такимъ образомъ это расположеніе плоскостей кристаллографическихъ формъ по концамъ кристалловъ краснаго турмалина противорѣчитъ общему правилу Розе, данному для опредѣленія положенія электрическаго полюса кристалла всякаго турмалина изъ кристаллографической формы его. Я не производилъ наблюденій надъ электрическими свойствами краснаго турмалина, по неимѣнію нужныхъ для этой цѣли инструментовъ, но на основаніи описанія одного кристалла краснаго турмалина изъ Шайтанки, приведеннаго въ первой работѣ Розе, я могу заключить, что дѣйствительно конецъ, который я считаю за верхній, есть верхній, или иначе, есть конецъ, на которомъ находится антилогическій полюсъ Розе и Риссъ. Кристаллъ краснаго турмалина, на которомъ Розе опредѣлилъ путемъ электрическихъ наблюденій для сохранившагося конца характеръ верхняго конца или антилогическаго полюса, обломанъ съ нижняго конца и представляетъ

комбинацію плоскостей призмъ 1-го — П $(2\bar{1}\bar{1})$ и 2-го рода п $(01\bar{1})$ и основнаго ромбоэдра Р (100); плоскости основнаго ромбоэдра Р (100) сохранившагося конца этаго кристалла соотвѣтствуютъ ребру тригональной призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ его и исчерчены параллельно короткой діагонали своего ромба, слѣд. кристаллъ представляетъ такой конецъ, который должно считать за верхній и на основаніи кристаллографическихъ наблюденій. Я опредѣлялъ на кристаллахъ турмалина положеніе верхняго и нижняго конца, на основаніи правила Розе, по положенію плоскостей основнаго ромбоэдра Р (100) къ плоскостямъ тригональной призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$. Плоскости тригональной призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ кристалловъ краснаго турмалина, которыя служили мнѣ для опредѣленія на нихъ верхняго и нижняго конца, широки, иногда шире, чѣмъ плоскости призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$, струйчаты, покрыты желобками и встрѣчаются полнымъ своимъ числомъ — тремя. Если иногда и являются на тѣхъ же кристаллахъ плоскости другой тригональной призмы 1-го рода П $(\bar{2}11)$, то эти плоскости бываютъ узки, гладки, блестящи и встрѣчуются, притупляя одинъ уголъ призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$, много два и никогда всѣ три. Однимъ словомъ, я бралъ для опредѣленія верхняго и нижняго конца кристалловъ краснаго турмалина такія плоскости призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$, которыя слѣдовало брать по правилу Розе. Совершенство и относительное положеніе плоскостей основнаго ромбоэдра Р (100) къ плоскостямъ этой тригональной призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ на всѣхъ мною изслѣдованныхъ кристаллахъ краснаго турмалина были совершенно такія же, какъ и на кристаллѣ, изслѣдованномъ Розе. Отступленіе отъ правила Розе, которое представляютъ кристаллы краснаго турмалина, состоитъ въ иномъ расположеніи по концамъ кристалловъ плоскостей прочихъ кристаллографическихъ формъ, чѣмъ то, которое требуется правиломъ Розе. Правило Розе гласитъ, что если гексагональная призма 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ является на кристаллѣ турмалина полнымъ числомъ своихъ плоскостей, то для опредѣленія положенія на кристаллѣ электрическаго полюса изъ его кристаллической формы могутъ служить различ-

ная многочисленность кристаллографическихъ формъ, образующихъ своими плоскостями тотъ или другой конецъ кристалла, встрѣча плоскостей однихъ формъ на одномъ концѣ кристалла, другихъ на другомъ, наконецъ, различное совершенство плоскостей, образующихъ одинъ или другой конецъ кристалла. Верхній конецъ кристалла турмалина образуется плоскостями болѣе многочисленныхъ кристаллографическихъ формъ, чѣмъ нижній, на верхнемъ концѣ господствуютъ плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра р ($\bar{1}11$), подчиненными же являются плоскости конечная К (111) и основнаго ромбоэдра Р (100). Плоскости основнаго ромбоэдра Р (100) изчерчены параллельно короткой діагонали ромба ихъ. На нижнемъ же концѣ господствуютъ плоскости основнаго ромбоэдра Р (100) или матовая конечная плоскость К (111), подчиненными являются плоскости 1-го тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра д (011). Кристаллы краснаго турмалина, мною изслѣдованные, на верхнемъ концѣ представляютъ плоскости четырехъ кристаллографическихъ формъ, на нижнемъ же семи, на верхнемъ концѣ ихъ конечная плоскость К (111) иногда матовая, иногда блестящая, является какъ плоскость господствующая, плоскости же основнаго Р (100), 1-го острѣйшаго р ($\bar{1}11$) и 1-го тупѣйшаго д (011) отрицательныхъ ромбоэдровъ являются плоскостями подчиненными; на нижнемъ же концѣ господствуютъ плоскости основнаго ромбоэдра Р (100), подчинены же имъ конечная плоскость К (111), плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра р ($\bar{1}11$) и плоскости скаленоэдровъ, которые по правилу Розе должны были бы явиться на верхнемъ концѣ. И такъ, у кристалловъ краснаго турмалина верхній конецъ представляетъ расположеніе плоскостей, подобное нижнему концу кристалловъ турмалина общаго правила, а нижній, подобное верхнему. Такимъ образомъ кристаллы краснаго турмалина русскихъ мѣсторожденій представляютъ новый примѣръ исключенія правила Розе.

**Примѣчаніе.** Плоскости нижняго конца кристалловъ краснаго турмалина слѣдовало бы обозначать не тѣми отношеніями показателей Миллера, которыя приведены на сферической про-

экціи кристаллографическихъ формъ кристалловъ турмалина, и которыми слѣдовало бы обозначать плоскости верхняго конца, а другими, сходными съ вышеупомянутыми, и отличающимися отъ нихъ только обратнымъ положеніемъ знака минусъ надъ цифрами отношенія показателей, напр. плоскости основнаго ромбоэдра нижняго конца кристалла краснаго турмалина слѣдовало бы обозначить чрезъ $_{I}P$ ($\bar{1}00$), $_{II}P$ ($0\bar{1}0$) и $_{III}P$ ($00\bar{1}$). Но такъ какъ углы кристалловъ не только краснаго турмалина, но и другихъ разновидностей, были измѣряемы преимущественно на нижнемъ концѣ, такъ какъ плоскости нижняго конца кристалловъ краснаго турмалина принадлежатъ болѣе многочисленнымъ кристаллографическимъ формамъ, чѣмъ верхняго, то я, поставивъ кристаллы турмалина мысленно нижними концами къ верху, обозначаю плоскости нижнихъ концовъ тѣми отношеніями показателей, которые выставлены на сферической проэкціи кристалловъ турмалина, т. е. плоскости основнаго ромбоэра нижняго конца чрезъ $P_{I}$ (100), $P_{II}$ (010) и $P_{III}$ (001).

Большинство кристалловъ турмалина всѣхъ разновидностей бываютъ сильно развиты только по главной кристаллографической оси. Кристаллы краснаго турмалина бываютъ сильно развиты, или, иначе сказать, вытянуты не только по направленію главной гексагональной оси, но и по другимъ направленіямъ. Такъ встрѣчаются кристаллы, вытянутые или по направленію, параллельному одному ребру 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра p ($\bar{1}11$), или по направленію одной изъ промежуточныхъ гексагональныхъ осей. Примѣръ вытягиванія 1-го случая представляетъ крист. 12, примѣръ 2-го — крист. 14.

Крист. 12, фиг. 7, (одинъ изъ — № 39 кол. Кочубея) на нижнемъ концѣ имѣетъ комбинацію трехъ плоскостей основнаго P (100), трехъ—1-го острѣйшаго отрицательнаго p ($\bar{1}11$) ромбоэдровъ и двухъ матовыхъ плоскостей скаленоэдра C ($02\bar{1}$), на верхнемъ — комбинація двухъ плоскостей 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэра p ($1\bar{1}\bar{1}$), изъ которыхъ одна сильно развита, и одной плоскости основнаго ромбоэра P ($\bar{1}00$). Крист. 12 вытянутъ не равномѣрно по направленію главной оси и по направленію

одного ребра 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэра р $(\bar{1}11)$. Вслѣдствіе вытягиванія по направленію главной оси, развиваются сильнѣе другихъ плоскости пояса [111], или плоскости всѣхъ призмъ, вслѣдствіе вытягиванія по направленію, параллельному одному ребру ромбоэдра р $(\bar{1}11)$, развиваются сильнѣе другихъ плоскости пояса [011], именно одна плоскость основнаго $P_I$ (100) и двѣ плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго $p_{III}$ $(11\bar{1})$ и $p_{II}$ $(1\bar{1}1)$ ромбоэдровъ нижняго конца, двѣ плоскости призмы 2-го рода $n_{III}$ $(01\bar{1})$ и $n_{VI}$ $(0\bar{1}1)$, одна плоскость основнаго $_IP$ $(\bar{1}00)$ и одна плоскость 1-го острѣйшаго отрицательнаго $_{II}p$ $(\bar{1}1\bar{1})$ ромбоэдровъ верхняго конца, параллельныя плоскостямъ $P_I$ (100) и $p_{II}$ $(1\bar{1}1)$ нижняго конца. Отъ этого двойнаго вытягиванія, плоскости призмы 2-го рода $n_{III}$ $(01\bar{1})$ и $n_{VI}$ $(0\bar{1}1)$ крист. 12 развиваются сильнѣе всѣхъ остальныхъ плоскостей и получаютъ видъ ромбическихъ плоскостей; отъ преобладанія же двухъ параллельныхъ ромбическихъ плоскостей призмы 2-го рода $n_{III}$ $(01\bar{1})$ и $n_{VI}$ $(0\bar{1}1)$, весь крист. 12 получаетъ видъ ромбической дощатой пластинки и напоминаетъ характеръ одноклиномѣрнаго кристалла.

$$p_{II} : C_I \ (1\bar{1}1 : 2\bar{1}0) = 148°43'40'' \text{ прибл.}$$

Крист. 14, фиг. 8, (другой изъ № 39 кол. Кочубея) имѣетъ на нижнемъ концѣ блестящую конечную плоскость K (111), три плоскости основнаго P (100) и одну 1-го острѣйшаго отрицательнаго р $(\bar{1}11)$ ромбоэдровъ и двѣ плоскости скаленоэдра C $(02\bar{1})$, на верхнемъ же матовыя плоскости конечную K $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ и три основнаго ромбоэдра P $(\bar{1}00)$. Этотъ крист. 14 развитъ слабо по направленію главной оси, а сильно по направленію одной изъ промежуточныхъ осей, вслѣдствіе чего онъ имѣетъ тоже дощатый видъ, или видъ вытянутой шестиугольной пластинки. Наиболѣе развитыя плоскости крист. 14 суть плоскости пояса $[01\bar{1}]$, т. е. одна плоскость основнаго ромбоэдра $P_I$ (100) съ ей параллельною $_IP$ $(\bar{1}00)$, конечная плоскость K (111) съ ей параллельною K $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, одна плоскость 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра $p_I$ $(\bar{1}11)$

и одна плоскость призмы 1-го рода $П_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ съ ей параллельною $П_{IV}$ $(\bar{2}11)$:

$$P_I : C_I (100 : 2\bar{1}0) = 151°6'40'', \quad P_I : C_{II} (100 : 20\bar{1}) = 151°26'30''.$$

По обилію кристаллографическихъ формъ и по расположенію ихъ плоскостей, наибольшій интересъ представляетъ, между всѣми кристаллами краснаго турмалина, крист. 19.

Крист. 19, фиг. 1, принадлежащій Балашеву, изъ Шайтанки, образованъ вполнѣ. Онъ гемиморфенъ. На верхнемъ концѣ его развиты большая блестящая конечная плоскость К $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, покрытая небольшими круглыми возвышеніями, и одна маленькая, матовая плоскость основнаго ромбоэдра $_{II}P$ $(0\bar{1}0)$. Къ верхнему концу этого крист. 19 приросъ небольшой кристаллъ, который на верхнемъ концѣ, кромѣ широкой блестящей конечной плоскости К $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ и двухъ матовыхъ плоскостой основнаго ромбоэдра Р $(\bar{1}00)$, имѣетъ одну узенькую плоскость 1-го тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра д $(0\bar{1}\bar{1})$, притупляющую ребро двухъ матовыхъ плоскостей основнаго ромбоэдра Р $(\bar{1}00)$, и одну блестящую плоскость 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра р $(1\bar{1}\bar{1})$.

На нижнемъ концѣ крист. 19 находются плоскости основнаго Р (100) и 1-го острѣйшаго отрицательнаго р $(\bar{1}11)$ ромбоэдровъ, двухъ положительныхъ скаленоэдровъ С $(02\bar{1})$ и л $(03\bar{1})$ и двухъ ромбоэдровъ 3-го рода i $(\bar{1}70)$ и к $(\bar{2}70)$. На фиг. 1 изображена только одна плоскость основнаго ромбоэдра $P_{II}$ (010), такъ какъ самый нижній конецъ крист. 19 обломанъ и изъ плоскостей основнаго ромбоэдра осталась на немъ одна наиболѣе развитая плоскость. Эта плоскость $P_{II}$ (010) представляетъ поліэдрію, подобную поліэдріи плоскостей основнаго ромбоэдра крист. 8. Я предполагаю, что на крист. 19 существовали и другія двѣ плоскости основнаго ромбоэдра Р (100), но онѣ были слабѣе развиты, чѣмъ сохранившаяся плоскость. Это предположеніе о существованіи всѣхъ трехъ плоскостей основнаго ромбоэдра Р (100) нижняго конца крист. 19 я основываю на томъ, что не

встрѣчалъ ни разу кристалла турмалина, на которомъ бы была развита только одна плоскость основнаго рамбоэдра P (100) до полнаго вытѣсненія другихъ плоскостей этого ромбоэдра. Изъ плоскостей 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра p ($\bar{1}11$) находится на нижнемъ концѣ крист. 19 только одна плоскость $p_{III}$ ($11\bar{1}$), которая соотвѣтствуетъ лѣстничному отступленію плоскости $i_{II}$ ($70\bar{1}$). Чтобы не темнить рисунка, я ее не нанесъ на фиг. 1.

Изъ плоскостей всѣхъ кристаллографическихъ формъ, существующихъ на нижнемъ концѣ крист. 19, наиболѣе развиты, какъ видно изъ фиг. 1, двѣ плоскости положительнаго скаленоэра $C_{IV}$ ($\bar{1}20$) и $C_{III}$ ($02\bar{1}$), соотвѣтствующія сохранившейся плоскости основнаго ромбоэдра $P_{II}$ (010) Онѣ развиты такъ сильно, что вытѣсняютъ всѣ прочія плоскости этого скаленоэдра, за исключеніемъ $C_{II}$ ($20\bar{1}$), которая является въ видѣ узкой плоскости, притупляющій комбинаціонное ребро $C_{III}$ : $n_{I}$ ($02\bar{1}$ : $1\bar{1}0$), и образуютъ комбинаціонныя ребра съ плоскостями призмы 2-го рода $n_{II}$ ($10\bar{1}$) и $n_{V}$ ($\bar{1}01$), и съ плоскостями призмы 1-го рода $\Pi_{III}$ ($\bar{1}\bar{1}2$) и $\Pi_{I}$ ($2\bar{1}\bar{1}$). Такое развитіе одной плоскости основнаго ромбоэдра $P_{II}$ (010) и двухъ скаленоэдра $C_{III}$ ($02\bar{1}$) и $C_{IV}$ ($\bar{1}20$), ей соотвѣтствующихъ, даетъ крист. 19 видъ одноклиномѣрнаго кристалла, а не гексагональнаго. Впрочемъ, это явленіе очень обыкновенно для кристалловъ краснаго турмалина. Комбинаціонныя ребра $C_{III}$ : $P_{II}$ ($02\bar{1}$ : 010) и $C_{IV}$ : $P_{II}$ ($\bar{1}20$ : 010) крист. 19 притуплены двумя плоскостями положительнаго скаленоэдра $л_{III}$ ($03\bar{1}$) и $л_{IV}$ ($\bar{1}30$). Плоскость $C_{II}$ ($20\bar{1}$) крист. 19 не комбинируется съ плоскостію скаленоэдра л ($03\bar{1}$), а комбинируется съ плоскостію $i_{II,}$ съ которою лежитъ въ одномъ поясѣ [010], и которая принадлежитъ новой кристаллографической формѣ ряда скаленоэдровъ ($m\,0\,\bar{n}$). Кромѣ этой плоскости $i_{II,}$ новая форма на крист. 19 является своею плоскостію $i_{IV,}$ притупляющею комбиниціонное ребро $л_{IV}$ : $P_{II}$ ($\bar{1}20$ : 010), и лежащею въ поясѣ [001]; тогда какъ на комбиціонномъ ребрѣ $л_{III}$ : $P_{II}$ ($02\bar{1}$ : 010) плоскости этой формы нѣтъ и слѣда. Если бы существовала на крист. 19 эта плоскость новой формы, притупляющая ребро

$л_{III}$ : $P_{II}$ $(03\bar{1}:010)$, и которая есть средняя плоскость между двумя существующими, то новую форму можно было бы считать за скаленоэдръ ряда $(0\, m\, \bar{n})$. Отсутствующая плоскость новой формы соотвѣтствуетъ такимъ плоскостямъ скаленоэдровъ $C_{III}$ $(02\bar{1})$ и $л_{III}$ $(03\bar{1})$ крист. 19, которыя развиты сильнѣе плоскостей всѣхъ прочихъ кристаллографическихъ формъ крист. 19, какъ это видно на фиг. 1. Подобное отсутствіе среднiй плоскости совершенно не свойственно плоскостямъ скаленоэдровъ кристалловъ турмалина и не можетъ быть объяснено простымъ недоростаніемъ крист. 19. Все это даетъ право считать новую кристаллографическую форму крист. 19 за геміэдрическую форму или скаленоэдра, или гексагональной пирамиды 3-го рода, или за тетартоэдрическую — двѣнадцатисторонней пирамиды, т. е. или за тригональный трапецоэдръ, или же за ромбоэдръ 3-го рода. Рѣшить вопросъ, будетъ ли новая форма крист. 19 трапецоэдръ, или ромбоэдръ 3-го рода, совершенно невозможно, такъ какъ крист. 19 гемиморфенъ и на верхнемъ концѣ его нѣтъ и слѣда плоскостей скаленоэдровъ. Я считаю эту новую форму крист. 19 за ромбоэдръ 3-го рода на томъ основаніи, что тетартоэдрія этого рода встрѣчается чаще трапецоэдрической тетартоэдріи.

При опредѣленіе отношенія показателей, которымъ должны обозночаться плоскости новой кристаллографической формы, или ромбоэдра 3-го рода крист. 19, мнѣ могутъ служить величины слѣдующихъ угловъ, мною измѣренныхъ на крист. 19:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $C_{IV}:i_{IV}$ | $(\bar{1}20:\bar{1}70)=$ | 158° | 8′ | 40″, | | вычисл. | 157° | 35′ | 3″, |
| $C_{IV}:л_{IV}$ | $(\bar{1}20:\bar{1}30)=$ | 169 | 2 | 0 | прибл., | » | 168 | 29 | 1, |
| $л_{IV}:к$ | $(\bar{1}30:\bar{2}70)=$ | 176 | 28 | 0 | » , | » | 177 | 2 | 21, |
| $к:i_{IV}$ | $(\bar{2}70:\bar{1}70)=$ | 172 | 38 | 40 | » , | » | 172 | 3 | 40, |
| $i_{IV}:P_{II}$ | $(\bar{1}70:010)=$ | 173 | 31 | 50, | | » | 173 | 24 | 23, |
| $к:P_{II}$ | $(\bar{2}70:010)=$ | 166 | 10 | 10, | | » | 165 | 28 | 3, |
| $C_{II}:i_{II}$ | $(20\bar{1}:70\bar{1})=$ | 158 | 21 | 0, | | » | 157 | 35 | 3, |
| $i_{II}:C_{III}$ | $(70\bar{1}:02\bar{1})=$ | 117 | 20 | 0, | | » | 117 | 28 | 14, |
| $i_{II}:n_{I}$ | $(70\bar{1}:1\bar{1}0)=$ | 115 | 33 | 0, | | » | 115 | 58 | 52. |

Кромѣ того, на крист. 19 измѣрено:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $C_{IV} : P_{II}$ ($\bar{1}20 : 010$) | $=151°$ | $41'$ | $30''$, | вычислено | $150°$ | $59'$ | $26''$, |
| $C_{II} : п_{I}$ ($20\bar{1} : 1\bar{1}0$) | $=122$ | 39 | 0, | » | 121 | 54 | 43, |
| $C_{II} : C_{III}$ ($20\bar{1} : 02\bar{1}$) | $=115$ | 27 | 40, | » | 116 | 10 | 34, |
| $C_{II} : p_{III}$ ($20\bar{1} : 11\bar{1}$) | $=148$ | 19 | 20, | » | 148 | 5 | 17. |

Зная, что плоскости новой формы крист. 19 падаютъ въ пояса [010] и [001] его, и принявъ въ основу вычисленій величины:

$$C_{IV} : i_{IV}\ (\bar{1}20 : \bar{1}70) = 158°\ 8'\ 40''$$
$$C_{II} : i_{II}\ (20\bar{1} : 70\bar{1}) = 158\ \ 21\ \ 0$$
$$\text{Средняя} = 158\ \ 14\ \ 50,$$

получаю для плоскостей $i_{IV}$ и $i_{II}$ крист. 19 отношенія показателей ($\bar{1}70$) и ($70\bar{1}$).

Вычисляя подобнымъ же образомъ отношеніе показателей плоскости к крист. 19, притупляющей уголъ $i_{IV} : л_{IV}$ ($\bar{1}70 : \bar{1}30$) его, получаю для нея отношеніе показателей ($\bar{2}70$). Такъ какъ плоскости $i_{IV}$ ($\bar{1}70$) и $i_{II}$ ($70\bar{1}$) крист. 19 я рѣшился считать за плоскости ромбоэдра 3-го рода i ($\bar{1}70$), то и плоскость к крист. 19 я могу считать тоже за плоскость ромбоэдра 3-го рода к ($\bar{2}70$).

i, $\rho\frac{\pi}{2}(\bar{1}70)$ по Миллеру, $+\frac{r}{l}\frac{\frac{4}{3}P8}{4}$ по Науманну, и

к, $\rho\frac{\pi}{2}(\bar{2}70)$ » , $+\frac{r}{l}\frac{\frac{9}{5}P\frac{9}{2}}{4}$ » .

Положеніе полюса плоскости ромбоэдра 3-го рода $i_{IV}$ ($\bar{1}70$) крист. 19 на сферической проэкціи кристаллографическихъ формъ кристалловъ турмалина опредѣляется линіями большихъ круговъ [001] и [717], т. е. полюсъ плоскости $i_{IV}$ ($\bar{1}70$) лежитъ на пересѣченіи ихъ. Линія большаго круга [717] имѣетъ опредѣленное положеніе на сферической проэкціи кристалловъ турмалина, она проходитъ чрезъ полюсы $п_{II}$ ($10\bar{1}$), $п_{V}$ ($\bar{1}01$) и чрезъ пересѣченіе линій большихъ круговъ [114] и [201], или чрезъ полюсъ ($17\bar{2}$),

линія же большаго круга [114] проходитъ чрезъ полюсы $п_I$ $(1\bar{1}0)$, $п_{IV}$ $(\bar{1}10)$ и чрезъ полюсъ $(22\bar{1})$, или чрезъ пересѣченіе линій большихъ круговъ [012] и [102].

Полюсъ плоскости ромбоэдра 3-го рода к $(\bar{2}70)$ крист. 19 на сферической проэкціи кристалловъ турмалина находится на пересѣченіи линій большихъ круговъ [001] и [725]. Послѣдняя линія на сферической проэкціи кристалловъ турмалина проходитъ чрезъ полюсы $p_I$ $(\bar{1}11)$ и $(32\bar{5})$.

Вычисленныя величины комбинаціонныхъ угловъ плоскостей $i_{IV}$ $(\bar{1}70)$, $i_{II}$ $(70\bar{1})$ и к $(\bar{2}70)$ съ плоскостями $P_{II}$ (010), $C_{IV}$ $(\bar{1}20)$, $C_{III}$ $(02\bar{1})$, $C_{II}$ $(20\bar{1})$ и $п_I$ $(1\bar{1}0)$ я привожу рядомъ съ вышеупомянутыми измѣренными величинами этихъ угловъ крист. 19. Нѣкоторыя изъ этихъ вычисленныхъ величинъ отличаются отъ измѣренныхъ на крист. 19, какъ видно изъ сравненія ихъ, слишкомъ на полъ градуса. Разности эти происходятъ вѣроятно отъ скучиванія недѣлимыхъ крист. 19. Въ пользу этого предположенія говоритъ величина угла

$$C_{IV} : P_{II} \ (\bar{1}20 : 010) = 151^\circ \ 40' \ 30'',$$

перечисленная изъ ряда величинъ угловъ пояса [001] крист. 19, сейчасъ приведеннаго, и поліэдрія одной плоскости основнаго ромбоэдра $P_{II}$ (010) крист. 19 и одной плоскости скаленоэдра $л_{III}$ $(03\bar{1})$ его. Поліэдрія плоскости $л_{III}$ $(03\bar{1})$ крист. 19 состоитъ въ томъ, что эта плоскость кругловогнута и, при измѣренія угла $л_{III} : P_{II}$ $(03\bar{1} : 010)$, отражаетъ рядъ изображеній сигнала, лежащихъ въ поясѣ [100], при чѣмъ части этой плоскости, отрожавшія крайнія изображенія ряда, наклонены другъ къ другу подъ угломъ въ 177° 50″.

Плоскости призмъ крист. 19 представляютъ тоже нѣкоторую особенность. На крист. 19, изъ шести плоскостей призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ три плоскости $п_V$ $(\bar{1}01)$, $п_{VI}$ $(0\bar{1}1)$ и $п_I$ $(1\bar{1}0)$ очень сильно развиты, остальныя три гораздо слабѣе, наконецъ, плоскость $п_{II}$ $(10\bar{1})$ могла быть наблюдаема только на кристаллахъ, приросшихъ къ верхнему концу крист. 19. Три ребра этой

призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ крист. 19 попеременно притупляются тремя закругленными, струйчатыми плоскостями тригональной призмы 1-го рода $П_{II}(\bar{1}2\bar{1})$, $П_{I}(2\bar{1}\bar{1})$ и $П_{III}(\bar{1}\bar{1}2)$. Одно ребро призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ крист. 19 изъ остальныхъ трехъ, противуположное плоскости $П_{I}(2\bar{1}\bar{1})$, вслѣдствіе наростанія другихъ кристалловъ на верхнемъ концѣ крист. 19, недоступно наблюденію, другое — противуположное плоскости $П_{II}(\bar{1}2\bar{1})$ его, остро и не представляетъ никакихъ притупляющихъ плоскостей, наконецъ, на третьемъ, противуположномъ $П_{III}(\bar{1}\bar{1}2)$, являются двѣ плоскости $П_{VI}$ и ч, о которыхъ я скажу нѣсколько словъ.

Плоскость $П_{VI}$ крист. 19 очень узка, плоскость ч гораздо шире ея и менѣе блестяща. Измѣренные углы ихъ съ сосѣдними плоскостями призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ имѣютъ величины:

$п_{III}(01\bar{1})$ : ч $= 168°38'$ прибл.,
$п_{II}(10\bar{1})$ : $П_{III} = 147\ 45$,
$п_{II}(101)$ : ч $= 131\ 37$ прибл.,

изъ нихъ я могу перечислить величины;

$п_{II}(10\bar{1}) : п_{III}(01\bar{1}) = 120°15'$,
$П_{VI}$ : ч $= 163\ 52$.

Принимая во вниманіе величины угловъ $п_{III}$ : ч и $п_{II} : П_{III}$, я получаю отношеніе показателей для плоскости:

ч, $(\ 14\bar{5})$, откуда вычисляю $п_{III}$ : ч $(01\bar{1} : 14\bar{5}) = 169°\ 6'24''$,
$п_{II}$ : ч $(10\bar{1} : 14\bar{5}) = 130\ 53\ 36$,
П, $(6\ 7\ \bar{1}\bar{3})$, » » $п_{II} : П_{IV}(10\bar{1} : 6\ 7\ \bar{1}\bar{3}) = 147\ 27\ 26$.

Эти вычисленныя величины угловъ, какъ видно, болѣе или менѣе отличаются отъ измѣренныхъ величинъ этихъ угловъ крист. 19. Измѣренная величина угла $п_{II} : П_{VI}$, кромѣ того, отличается отъ величины угла, образованнаго плоскостями призмы 1-го и 2-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ и п $(01\bar{1})$, въ 150° на 2° 15', на разность, которая меньше величины въ 3°8', принятой мною, какъ бы, за предѣльную величину угла скучиванія 1-го случая недѣ-

лимыхъ кристалловъ турмалина. По сему случаю я могу принять плоскость $П_{VI}$ за плоскость тригональной призмы 1-го рода $(11\bar{2})$. Кромѣ того, плоскость ч можетъ получить другое отношеніе показателя, чѣмъ $(14\bar{5})$, именно $(13\bar{4})$, если въ основу вычисленія я возму перечисленную величину угла
$П_{VI}$ : ч = 163°52′, вычислено же $(11\bar{2} : 13\bar{4})$ = 163°53′52′.

Это сходство вычисленной и перечисленной величинъ угла $П_{VI}$ : ч $(11\bar{2} : 13\bar{4})$ позволяетъ считать плоскость ч крист. 19 какъ плоскость дитригональной призмы $(13\bar{4})$.

Дитригональная призма, которой принадлежитъ плоскость ч крист. 19, буду ли я ея считать за дитригональную призму $(\bar{5}14)$, или $(\bar{4}13)$, по положенію своихъ плоскостей отличается отъ обыкновенныхъ дитригональныхъ призмъ кристалловъ турмалина. Плоскости обыкновенныхъ дитригональныхъ призмъ кристалловъ турмалина встрѣчаются въ видѣ притупленій комбинаціонныхъ реберъ, образованныхъ плоскостями призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ съ плоскостями той тригональной призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$, по относительному положенію плоскостей которой къ плоскостямъ основнаго ромбоэдра опредѣляется электрическій характеръ конца кристалла турмалина. Плоскость же дитригональной призмы ч или $(13\bar{4})$, или $(14\bar{5})$ является на крист. 19, притупляя комбинаціонное ребро плоскости призмы 2-го рода $п_{III}$ $(01\bar{1})$ съ гладкою узкою плоскостію $П_{VI}$ $(11\bar{2})$ другой тригональной призмы 1-го рода П $(\bar{2}11)$, которая по правилу Розе не можетъ служить основою для оріентированія электрическаго полюса кристалловъ турмалина. На основаніи сейчасъ приведеннаго примѣчанія я обозначаю плоскости нижняго конца кристалловъ краснаго турмалина (также и всѣхъ остальныхъ разновидностей турмалина) отношеніями показателей плоскостей верхняго конца, поставивъ мысленно кристаллы нижнимъ концемъ къ верху. По сему случаю если широкія струйчатыя плоскости призмы 1-го рода $П_{I}$, $П_{II}$ и $П_{III}$ кристалловъ турмалина, а слѣд. и крист. 19, я обозначу чрезъ $(2\bar{1}\bar{1})$, $(\bar{1}2\bar{1})$ и $(\bar{1}\bar{1}2)$, а узкую, гладкую плоскость $П_{VI}$ крист. 19 чрезъ $(11\bar{2})$, то плоскости обыкновенныхъ дитригональныхъ призмъ кристалловъ турмалина должны обозначаться отношеніями пока-

зателей ($p \bar{q} \bar{r}$), гдѣ $p + q + r = 0$, а плоскости дитригональныхъ призмъ ихъ, которыя притупляютъ комбинаціонныя ребра плоскостей призмы 2-го рода съ узкими плоскостями призмы 1-го рода, — отношеніями показателей ($\bar{p} q r$), гдѣ $p + q + r = 0$. Такимъ образомъ плоскость ч крист. 19, если я буду ея считать за плоскость дитригональной призмы ($\bar{4}13$), пополняетъ дитригональную призму ($4\bar{1}\bar{3}$), плоскости которой много разъ наблюдались уже на кристаллахъ другихъ турмалиновъ, а можетъ быть существуютъ и на крист. 19 среди множества плоскостей, образующихъ собою закругленныя плоскости тригональной призмы 1-го рода $\Pi_I$ ($2\bar{1}\bar{1}$), $\Pi_{II}$ ($\bar{1}2\bar{1}$) и $\Pi_{III}$ ($\bar{1}\bar{1}2$) его, и даетъ возможность существованію дигексагональной призмы на кристаллахъ турмалина. Иначе сказать, если на кристаллахъ турмалина существуютъ плоскости дитригональныхъ призмъ ($p \bar{q} \bar{r}$), то на нихъ могутъ существовать плоскости дитрогональныхъ призмъ ($\bar{p} q r$), что не было извѣстно ни Розе, ни послѣдующимъ наблюдателямъ.

Крист. 24, фиг. 5, (кол. Кочубея № 24) изъ Шайтанки, красно-бураго цвѣта, обломанъ съ верхняго конца. На нижнемъ концѣ, кромѣ широкихъ блестящихъ плоскостей конечной К (111), основнаго Р (100) и 1-го острѣйшаго отрицательнаго р ($\bar{1}11$) ромбоэдровъ, находются шесть плоскостей отрицательнаго скаленоэдра у ($21\bar{1}$). Плоскости скаленоэдра у ($21\bar{1}$) крист. 24 хотя и не совершенно матовыя, но всѣ ухажены маленькими бугорками, такъ что углы, образованные этими плоскостями съ плоскостями другихъ формъ и между собою, не могли быть иначе измѣрены, какъ прикладнымъ гоніометромъ.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $y_{IV} : К$ | ($\bar{1}21 : 111$) | $= 146°30'$, | вычислено | $145°36'43''$, |
| $y_{IV} : Р_{II}$ | ($\bar{1}21 : 010$) | $= 159\ \ 0$, | » | $158\ 18\ \ 0$, |
| $y_{IV} : y_V$ | ($\bar{1}21 : \bar{1}12$) | $= 158\ \ 0$, | » | $158\ 41\ 33$. |

Далѣе я укажу на нѣсколько кристалловъ краснаго турмамена изъ Шайтанки, на которыхъ мнѣ удалось, кромѣ величинъ угловъ К : $Р_I$ (111 : 100), $Р_I : п_I$ ($100 : 1\bar{1}0$), $Р_I : Р_{II}$ (100 : 010), $Р_I : р_{III}$ ($100 : 11\bar{1}$), $р_I : р_{II}$ ($\bar{1}11 : 1\bar{1}1$) и К : $р_I$ ($111 : \bar{1}11$),

которыя приведены въ таблицахъ, служившихъ для полученія вѣроятнѣйшей величины плоскаго угла $\xi$ основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина, измѣрить величины другихъ угловъ.

Крист. 6 (кол. Кочубея № 19) есть полный гемимофорный кристаллъ. На верхнемъ концѣ его встрѣчаются плоскости К $(\overline{111})$ и Р $(\bar{1}00)$, на нижнемъ Р $(100)$, р $(\bar{1}11)$ и С $(02\bar{1})$.

$P_I : C_{II} (100:20\bar{1}) = 151°48'30''$, $C_{II} : C_{III} (20\bar{1}:02\bar{1}) = 116°15'10''$,
$P_{II} : C_{III} (010:02\bar{1}) = 151\ 22\ 50$, $n_{II} : C_{II} (10\bar{1}:20\bar{1}) = 142\ \ 1\ 20$,
$P_{III} : C_{VI} (001:0\bar{1}2) = 152\ 16\ 40$, $n_{III} : C_{III} (01\bar{1}:02\bar{1}) = 143\ 50\ \ 0$.

Крист. 13 (третій изъ № 39 кол. Кочубея), на нижнемъ концѣ его находются плоскости: Р $(100)$, р $(\bar{1}11)$ и С $(02\bar{1})$. Двѣ плоскости скаленоэдра С $(02\bar{1})$ и двѣ ромбоэдра р $(\bar{1}11)$ развиты значительно сильнѣе другихъ.

$C_{III} : C_{IV} (02\bar{1}:\bar{1}20) = 150°10'40''$, $p_I : C_{IV} (\bar{1}11:\bar{1}20) = 148°15'40''$,
$p_{III} : C_{III} (11\bar{1}:02\bar{1}) = 148\ 28\ 10$, $p_I : C_V (\bar{1}11:\bar{1}02) = 148\ 13\ \ 0$.

Крист. 18 (кол. Кочубея № 44) гемиморфенъ, на верхнемъ концѣ его находются плоскости К $(\overline{111})$ и Р $(\bar{1}00)$, на нижнемъ— конечная плоскость К $(111)$ три плоскости Р $(100)$, одна р $(\bar{1}11)$ и двѣ С $(02\bar{1})$.

$P_I : C_{II} (100:20\bar{1}) = 151°\ 0'50''$,
$P_{II} : C_{III} (010:02\bar{1}) = 151\ 10\ 40$,
$p_{III} : C_{II} (11\bar{1}:20\bar{1}) = 148\ \ 1\ \ 0$ прибл.,
$p_{III} : C_{III} (11\bar{1}:02\bar{1}) = 148\ 22\ 30$ » ,
$n_{II} : C_{II} (10\bar{1}:20\bar{1}) = 142\ 20\ 50$ » ,
$n_{III} : C_{III} (01\bar{1}:02\bar{1}) = 141\ 56\ \ 0$.

Крист. 20 очень небольшой, на нижнемъ концѣ его находятся три плоскости Р $(100)$ и двѣ С $(02\bar{1})$.

$P_{II} : C_{III} (010:02\bar{1}) = 151°49'0''$, $P_{II} : C_{IV} (010:\bar{1}20) = 150°59'10''$.

Крист. 21, принадлежащій Гельсингфорскому Университету, представляетъ на нижнемъ концѣ комбинацію трехъ плоскостей основнаго ромбоэдра Р $(100)$ и четырехъ скаленоэдра С $(02\bar{1})$.

$$P_I : C_I (100 : 2\bar{1}0) = 151°\ 45'\ 30''.$$

Наконецъ, между кристаллами красно-бураго турмалина съ Ургульги я укажу на крист. 32.

Крист. 32 (кол. Кочубея № 80) по своимъ дихроическимъ свойствамъ есть, какъ было говорено, представитель красно-бурыхъ турмалиновъ. Онъ совершенно прозраченъ. На нижнемъ концѣ его, только сохранившемся, находются одни плоскости основнаго ромбоэдра P (100), которые, на самомъ дѣлѣ, представляютъ вмѣсто себя по три поліэдрическія плоскости, подающія въ поясы [001] и т. д. Изъ нихъ однѣ, имѣющія для своихъ сторонъ линіи, параллельныя сторонамъ ромба плоскостей основнаго ромбоэдра, совершенно гладки и занимаютъ только небольшую часть плоскостей основнаго ромбоэдра, лежащую у самой вершины трегранняго угла основнаго ромбоэдра, остальныя двѣ $\rho_{I}$ и $\rho_{II}$, $\rho_{III}$ и $\rho_{IV}$, своимъ пересѣченіемъ образующія линіи, параллельныя короткой діагонали ромба плоскостей основнаго ромбоэдра, занимаютъ собою большую часть этихъ плоскостей и изчерчены параллельно сторонамъ ромба этихъ плоскостей. Было измѣрено:

$$P_{I}\,(100) : \rho_{I} = 178''48', \quad P_{II}\,(010) : \rho_{III} = 178^{\circ}\ 7',$$
$$P_{I}\,(100) : \rho_{II} = 179\ 10, \quad P_{II}\,(010) : \rho_{IV} = 179\ 34.$$

Всѣ эти величины очень приблизительны, такъ какъ $\rho_{I}$ и т. д., при измѣреніи угловъ, отрожаютъ расплывшіяся изображенія сигнала.

Крист. 34 (кол. Кочубея № 82) тѣхъ же дихроическихъ свойствъ, какъ и крист. 32. На верхнемъ концѣ онъ имѣетъ три сильно развившіяся матовыя плоскости p $(1\bar{1}\bar{1})$, три ребра которыхъ притупляются блестящими плоскостями P $(\bar{1}00)$, и плоскость K $(\overline{111})$. Соотвѣтственно одной плоскости $_{III}P(00\bar{1})$ крист. 34 встрѣчаются двѣ плоскости скаленоэдра C $(0\bar{2}1)$.

$$_{III}P : {}_{II}C(00\bar{1}:10\bar{2}) = 150^{\circ}57'40'',$$
$$_{III}P : {}_{III}C(00\bar{1}:01\bar{2}) = 151\ 22\,10 \text{ прибл.}$$

По расположенію плоскостей этотъ крист. 34 составляетъ переходъ къ кристалламъ турмалина слѣдующихъ группъ.

Плоскости призмъ крист. 32 и 34 друзообразны въ высшей степени, или, лучше сказать, различныя части плоскостей призмъ находятся на различныхъ кристаллахъ, образующихъ собою сложные крист. 32 и 34. Эти кристаллы, изъ которыхъ образуются крист. 32 и 34, срослись между собою такъ, что одноименныя плоскости ихъ призмъ не сливаются въ одну общую плоскость, тогда какъ плоскости ихъ основныхъ ромбоэдровъ P (100) и другихъ кристаллографическихъ формъ сливаются другъ съ другомъ и образуютъ одинъ общій конецъ сложныхъ кристалловъ 32 и 34.

Кромѣ того, въ окресностяхъ дер. Шайтанки и Сарапульки встрѣчаются очень характерестичныя группы кристалловъ краснаго турмалина. Кристаллы этихъ группъ расходятся въ видѣ лучей изъ общаго центра и своими свободными концами образуютъ шарообразную поверхность. Иногда случается, что одна часть шарообразной поверхности занята довольно обширною конечною плоскостію K (111), принадлежащею многимъ кристалламъ, образующимъ шарообразное скопленіе, а остальная закругленная часть шарообразной поверхности образуется плоскостями основнаго ромбоэдра P (100) другихъ кристалловъ. Очень возможно, что кристаллы, образующіе подобное шарообразныя скопленія, находятся другъ съ другомъ въ скучиваніи какого либо случая. Подобныя шарообразныя скопленія кристалловъ турмалина я вовсѣ не изслѣдовалъ.

Далѣе я привожу въ видѣ таблицы среднія величины всѣхъ измѣренныхъ угловъ кристалловъ краснаго турмалина. Столбецъ, обозначенный III, показываетъ число кристалловъ краснаго турмалина, на которыхъ были измѣряемы углы; столбецъ II число одноимянныхъ угловъ, измѣренныхъ на этихъ кристаллахъ; столбецъ I число всѣхъ повторенныхъ измѣреній одноимянныхъ угловъ этихъ кристалловъ.

## Таблица среднихъ измѣренныхъ величинъ угловъ кристалловъ краснаго турмалина.

| ИЗМѢРЕНЫ: | | I. | II. | III. |
|---|---|---|---|---|
| $P_{I}$ (100 : 111) K | 152°35′42″ | 138 | 19 | 8 |
| : 010) $P_{II}$ | 133 3 13 | 474 | 55 | 24 |
| : $2\bar{1}1$) $П_{I}$ | 117 28 13 | 22 | 3 | 1 |
| : 110) $п_{I}$ | 113 25 18 | 118 | 24 | 8 |
| $p_{I}$ ($\bar{1}11$ : 111) K | 134 7 12 | 42 | 9 | 4 |
| : 010) $P_{II}$ | 141 36 10 | 284 | 36 | 11 |
| : $\bar{1}10$) $п_{IV}$ | 128 26 15 | 6 | 2 | 1 |
| : 111) $p_{II}$ | 103 6 44 | 40 | 9 | 5 |
| $i_{IV}$ (170 : 010) $P_{II}$ | 173 31 50 | 9 | 1 | 1 |
| : $01\bar{1}$) $п_{III}$ | 115 33 0 | 8 | 1 | 1 |
| : $\bar{1}20$) $C_{IV}$ | 158 14 50 | 16 | 2 | 1 |
| : $\bar{1}02$) $C_{V}$ | 117 20 0 | 7 | 1 | 1 |
| $к_{IV}$ ($\bar{2}70$ : 010) $P_{II}$ | 166 10 10 | 8 | 1 | 1 |
| : $\bar{1}30$) $л_{IV}$ | 176 28 0 | 8 | 1 | 1 |
| : $\bar{1}70$) $i_{IV}$ | 172 38 40 | 7 | 1 | 1 |
| $C_{III}$ ($02\bar{1}$ : 010) $P_{II}$ | 151 21 40 | 173 | 19 | 8 |
| : $01\bar{1}$) $п_{III}$ | 142 32 8 | 38 | 4 | 2 |
| : 110) $п_{IV}$ | 122 39 0 | 8 | 1 | 1 |
| : $\bar{1}20$) $C_{IV}$ | 150 10 40 | 8 | 1 | 1 |
| : $20\bar{1}$) $C_{II}$ | 115 51 25 | 16 | 2 | 2 |
| : $11\bar{1}$) $p_{III}$ | 148 20 29 | 49 | 7 | 4 |
| $л_{III}$ ($03\bar{1}$ : $02\bar{1}$) $C_{III}$ | 169 2 0 | 8 | 1 | 1 |
| $п\text{ч}$ ($\bar{5}14$ : 101) $п_{V}$ | 168 38 0 | 5 | 1 | 1 |
| : $\bar{1}10$) $п_{IV}$ | 131 37 0 | 5 | 1 | 1 |
| $ф_{II}$ ($7\bar{1}\bar{6}$ : $01\bar{1}$) $п_{III}$ | 112 9 0 | 3 | 1 | 1 |

## В. Бурые турмалины.

Въ эту группу я соединяю, за исключеніемъ черныхъ, непрозрачныхъ турмалиновъ, всѣ турмалины, отличающіеся своею цвѣтностію и своими дихроическими свойствами отъ красныхъ турмалиновъ. Сюда я отношу и желто-бурые турмалины, и зелено-бурые, и зеленые. При разсматриваніи въ дихроскопическую лупу пластинокъ этихъ турмалиновъ, параллельныхъ къ главной оси, оба луча, какъ при разсматриваніи пластинокъ розовыхъ турмалиновъ, окрашены въ одинъ и тотъ же цвѣтъ, но различной интенсивности. Кристаллы этой группы турмалиновъ бываютъ окрашены или совершенно равномѣрно, или неравномѣрность является по направленію главной оси.

Всѣ турмалины этихъ свойствъ, по крайней мѣрѣ всѣ, которые я имѣлъ въ своихъ рукахъ, происходятъ изъ дер. Шайтанки.

На различныхъ кристаллахъ турмалина этой разновидности наблюдались плоскости слѣдующихъ кристаллографическихъ формъ:

К, ϱπ (111) конечная плоскость, на нижнемъ концѣ кристалловъ,
Р, π (100) основнаго ромбоэдра, на обѣихъ концахъ,
Р, ϱπ ($\bar{1}$11) 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра, на обѣихъ концахъ.
и, ϱπ ($\bar{3}$22) отрицательнаго ромбоэдра, на нижнемъ концѣ,
С, ϱπ (02$\bar{1}$) положительнаго скаленоэдра, на обѣихъ концахъ,
П, π (2$\bar{1}\bar{1}$) призмы 1-го рода, иногда полнымъ своимъ числомъ,
п, π (01$\bar{1}$) призмы 2-го рода, постоянно полнымъ своимъ числомъ.

Расположеніе плоскостей этихъ формъ по двумъ концамъ каждаго кристалла турмалина этой группы различно для кристалловъ зелено-бураго и желто-бураго турмалина. Къ несчастію, всѣ кристаллы этой группы сохранили только по одному концу,

верхнему или нижнему, другіе концы были обломаны. По сему случаю я буду говорить о расположеніи плоскостей кристаллографическихъ формъ одного конца ихъ, верхняго или нижняго.

Кристаллы зелено-бураго турмалина совершенно прозрачны и окрашены совершенно равномѣрно. При разсматриваніи въ дихроскопическую лупу пластинки зелено-бурыхъ турмалиновъ, параллельной къ главной оси, обыкновенный лучь окрашенъ въ темный зелено-бурый цвѣтъ, необыкновенный въ очень свѣтлый такой же зелено-бурый цвѣтъ. На трехъ кристаллахъ зелено-бураго турмалина, которые мнѣ пришлось наблюдать, сохраняются только нижніе концы. Плоскости призмы 1-го рода П (2$\bar{1}\bar{1}$) встрѣчаются на нихъ полнымъ числомъ, изъ нихъ три узки и гладки, остальные же три широки и струйчаты. По относительному положенію плоскостей основнаго ромбоэдра Р (100) кристалловъ зелено-бураго турмалина къ послѣднимъ тремъ плоскостямъ призмы 1-го рода П (2$\bar{1}\bar{1}$) ихъ, я и опредѣлилъ характеръ сохранившагося конца ихъ, какъ нижняго. Расположеніе плоскостей кристаллографическихъ формъ сохранившагося нижняго конца кристалловъ зелено-бураго турмалина сходно съ расположеніемъ плоскостей нижняго конца кристалловъ краснаго турмалина. Фиг. 9 представляетъ изображеніе нижнихъ концевъ этихъ трехъ крист. 27, 28 и 29 (кол. Кочубея № 35 и 51) зелено-бураго турмалина. Конечная плоскость К (111) на крист. 27 и 29 широко развита, на крист. 28 она очень маленькая, на крист. 27 и 28 она матовая, на крист. 29 блестящая. Плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра р ($\bar{1}$11) у всѣхъ этихъ кристалловъ сильно развиты и матовыя. Ребровые углы 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра р ($\bar{1}$11) ихъ притупляются довольно широкими блестящими плоскостями основнаго ромбоэдра Р (100). Плоскости основнаго ромбоэдра Р (100) крист. 29, при измѣреніи угловъ на Митчерлиховомъ гонометрѣ, отрожаютъ крестъ нитей предметной трубы. Соотвѣтственно каждой плоскости основнаго ромбоэдра Р (100) крист. 27, 29 и 29 находится на нихъ по двѣ плоскости положительнаго скаленоэдра С (02$\bar{1}$). Кромѣ того, на фиг. 9 представлены плоскости д, падающія въ пояса [100] и т. д.

и $[01\bar{1}]$ и т. д. кристалла, слѣд. плоскости 1-го тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра (011). Наблюдались эти плоскости на крист. 27. Съ перваго взгляда на самый крист. 27, дѣйствительно можетъ показаться, что эти плоскости существуютъ на немъ, но, приступая къ измѣренію угловъ, образованныхъ плоскостями д съ сосѣдними плоскостями основнаго ромбоэдра P (100), я увидалъ, что плоскости д не отрожаютъ никакого изображенія сигнала, и что при закрашиваніи плоскостей основнаго ромбоэдра P (100), комбинирующихся съ плоскостью д, два изображенія сигнала, отражаемыя двумя плоскостями основнаго ромбоэдра P (100) крист. 27, не уничтожаются. Отсюда слѣдуетъ что изображенія сигнала, отрожаемыя плоскостями д крист. 27, сливаются съ изображеніями сигнала, отрожаемыми плоскостями основнаго ромбоэдра P (100) крист. 27, самыя же плоскости д его образованы лѣстничнымъ отступленіемъ ребра основнаго ромбоэдра. Эти отступленія ребра основнаго ромбоэдра очень мелки и самыя вершины этихъ реберъ лежатъ въ одной плоскости.

На крист. 27, 28 и 29, кромѣ величинъ угловъ, приведенныхъ въ таблицахъ, служившихъ для полученія вѣроятнѣйшей величины плоскаго угла $\xi$ основнаго ромбоэдра кристалловъ турмалина, были измѣрены:

на крист. 27.

$P_{II}:C_{III}(010:02\bar{1})=151^\circ29'\ 0''$, прибл.,
$P_{III}:C_{IV}(001:0\bar{1}2)=150\ 45\ \ 0$,
$C_{III}:n_{III}(02\bar{1}:01\bar{1})=142\ 14\ 20$,
$C_{VI}:n_{VI}(0\bar{1}2:0\bar{1}1)=142\ 46\ 30$;

на крист. 28.

$P_{I}:C_{I}(100:2\bar{1}0)=151^\circ\ 9'10''$, $P_{II}:C_{IV}(010:\bar{1}20)=150^\circ55'\ 0''$,
$P_{I}:C_{II}(100:20\bar{1})=151\ 13\ 10$, $P_{III}:C_{V}(001:\bar{1}02)=151\ \ 3\ 20$,
$P_{II}:C_{III}(010:02\bar{1})=151\ 11\ \ 0$, $P_{III}:C_{VI}(001:0\bar{1}2)=150\ 59\ 40$;

**на крист. 29.**

$P_I : C_I\ (100:2\bar{1}0) = 151^\circ 11' 10''$, $C_I : n_I\ (2\bar{1}0:1\bar{1}0) = 142^\circ 22' 30''$,
$P_I : C_{II}\ (100:20\bar{1}) = 151\ \ 3\ \ 0$, $C_{II} : n_{II}\ (20\bar{1}:10\bar{1}) = 142\ 33\ \ 0$,
$P_{II} : C_{III} (010:02\bar{1}) = 151\ \ 5\ \ 0$,
$P_{III} : C_V\ (001:\bar{1}02) = 151\ \ 3\ 40$, $C_V : n_V\ (\bar{1}02:\bar{1}01) = 142\ 33\ 40$,
$P_{III} : C_{VI} (001:0\bar{1}2) = 151\ \ 1\ 30$,
$C_V : C_{VI} (\bar{1}02:0\bar{1}2) = 149\ 13\ \ 0$,
$P_{III} : \Pi_{III} (001:\bar{1}\bar{1}2) = 117\ 37\ 10$,
$n_I : n_{II}\ (1\bar{1}0:10\bar{1}) = 120\ \ 0\ \ 0$, $n_{III} : n_{IV} (01\bar{1}:\bar{1}10) = 119\ 59\ 40$.
$n_{II} : n_{III} (10\bar{1}:01\bar{1}) = 120\ \ 0\ \ 0$,

Къ этимъ зелено-бурымъ турмалинамъ примыкаютъ настоящіе зеленые турмалины, происходящіе изъ Шайтанки.

Зеленые турмалины Шайтанки, по дихроическимъ свойствамъ, совершенно сходны съ бразильскими зелеными турмалинами, т. е. при разсматриваніи въ дихроскопическую лупу пластинки ихъ, параллельной къ главной оси, обыкновенный лучь совершенно абсорбируется, необыкновенный же окрашенъ въ ярко зеленый цвѣтъ. Эти зеленые турмалины довольно рѣдки для Шайтанки; мнѣ пришлось наблюдать только два кристалла такой разновидности, крист. 30 и 31 (кол. Кочубея № 52). Оба они представляютъ три сильно развитыя струйчатыя и слабо закругленныя плоскости тригональной призмы 1-го рода П ($2\bar{1}\bar{1}$). Вслѣдствіе этаго сильнаго развитія трехъ плоскостей призмы 1-го рода П ($2\bar{1}\bar{1}$), крист. 30 и 31 получаютъ видъ трегранныхъ призмъ, видъ столь свойственный кристалламъ чернаго турмалина. Сохранившіеся концы крист. 30 и 31 суть верхніе концы. Расположеніе на нихъ плоскостей кристаллографическихъ формъ совершенно такое же, какое требуетъ правило Розе, и которое свойственно кристалламъ чернаго турмалина. На верхнихъ концахъ крист. 30 и 31 находются сильно развитыя плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра р ($1\bar{1}\bar{1}$), ребра которыхъ притуплены узенькими плоскостями основнаго ромбоэдра Р ($\bar{1}00$). Эти плоскости

не изчерченны параллельно короткой діагонали своего ромба, что свойственно плоскостямъ основнаго ромбоэдра верхняго конца кристалловъ всѣхъ прочихъ разновидностей.

На крист. 30 измѣрено:

$$_{\text{П}}p : п_{IV} (\bar{1}1\bar{1} : \bar{1}10) = 128°32'50''.$$

Крист. 33 (кол. Кочубея № 85) замѣчателенъ по своей двухцвѣтности по направленію главной оси. Весь кристаллъ краснаго цвѣта, по дихроическимъ свойствамъ совершенно сходный съ красно-бурыми турмалинами, и только самый верхній конецъ его, на которомъ сохранились плоскости ромбоэдровъ, зеленаго цвѣта. На верхнемъ концѣ крист. 33 находются, соотвѣтственно тремъ плоскостямъ тригональной призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$, три сильно развитыя плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра p $(1\bar{1}\bar{1})$, ребра которыхъ притуплены узенькими плоскостями основнаго ромбоэдра P $(\bar{1}00)$. Съ одной стороны, зеленый цвѣтъ конца крист. 33, на которомъ находются плоскости ромбоэдровъ, съ другой, расположеніе плоскостей ромбоэдровъ крист. 33, совершенно сходное съ расположеніемъ плоскостей ромбоэдровъ зеленыхъ турмалиновъ, заставили меня причислить крист. 33 къ зеленымъ турмалинамъ.

Зеленые турмалины встрѣчаются еще въ Березовскихъ золотыхъ рудникахъ въ видѣ иголъ, проростающихъ кристаллы кварца. Иглы этого турмалина хотя и представляютъ иногда очень маленькія плоскости какого-то ромбоэдра, но ребровые углы этаго ромбоэдра, вслѣдствіе незначительной величины, почти микроскопичности плоскостей, не измѣримы.

Желто-бурые турмалины имѣютъ своими представителями кристаллы, уже описанные Розе *). Кристаллы желто-бураго турмалина представляютъ неравномѣрность окрашиванія по направленію главной оси. Верхніе концы ихъ окрашены въ свѣтлый желто-бурый или въ винно-желтый цвѣтъ, очень похожій на

*) Ub. Zusammenh. Abh. Berl. Acad. 1836. и Reise nach dem Ural. B. I, S. 460.

цвѣтъ каринтійскихъ турмалиновъ, но безъ красноватаго оттѣнка; нижніе-же въ темный желто-бурый или коричневый цвѣтъ. Окрашиваніе верхняго конца или переходитъ постепенно въ окрашиваніе нижняго конца, или рѣзко отдѣляется отъ него. На одномъ кристаллѣ желто-бураго турмалина я наблюдалъ, кромѣ вышеупомянутаго двойнаго окрашиванія, еще розовое окрашиваніи, именно тонкій слой самаго нижняго конца этого кристалла окрашенъ въ свѣтло-розовый цвѣтъ и рѣзко отдѣляется отъ части кристалла, окрашенной въ коричневый цвѣтъ. Разсматривая то верхній, то нижній конецъ пластинки этаго двухцвѣтнаго турмалина, параллельной къ главной оси, въ дихроскопическую лупу, я видѣлъ, что при разсматриваніи концевъ

| | | | |
|---|---|---|---|
| верхняго | необыкновенный | лучь | свѣтло желтаго цвѣта или почти безцвѣтенъ |
| » | обыкновенный | » | коричневаго, почти одинаковаго цвѣта, |
| нижняго | необыкновенный | » | |
| » | обыкновенный | » | совершенно абсорбировался. |

Большое количество кристалловъ этой разновидности я получилъ изъ минералогической коллекціи С.-Петербургскаго Университета. Всѣ они представляютъ верхніе концы. Между плоскостями призмъ кристалловъ этого турмалина господствуютъ три струйчатыя и слабо закругленныя плоскости тригональной призмы 1-го рода, почему кристаллы этой разновидности подобно кристалламъ зеленаго турмалина имѣютъ видъ трегранныхъ призмъ. Фиг. 11 представляетъ расположеніе плоскостей кристаллографическихъ формъ верхняго конца кристалловъ желто-бураго турмалина. Плоскости положительнаго скаленоэдра ихъ C $(0\bar{2}1)$ матовы. Плоскости же основнаго ромбоэдра P $(\bar{1}00)$ хотя и блестящи, но, при измѣреніи угловъ, отражаютъ такую массу сливающихся изображеній сигнала, что небыло возможности измѣрить ни одного угла. Положеніе плоскостей скаленоэдра C $(0\bar{2}1)$ на верхнемъ концѣ кристалловъ желто-бураго турмалина пока

зываетъ, что они отличаются расположеніемъ своимъ плоскостей отъ кристалловъ краснаго турмалина.

Между кристаллами бураго турмалина мнѣ надо указать еще на одинъ крист. 26, дихроическія свойства котораго сходны съ дихроическими свойствами верхняго конца сейчасъ описанныхъ кристалловъ, т. е. обыкновенный лучь его окрашенъ въ коричневой цвѣтъ, а необыкновенный въ свѣтло-желтый.

Крист. 26, фиг. 10, представляетъ только нижній конецъ. Онъ очень вытянутъ и по направленію главной оси, и по направленію одной изъ промежуточныхъ гексагональныхъ осей. Почему изъ пяти плоскостей гексагональной призмы 2-го рода, существующихъ на крист. 26, двѣ $n_{IV}$ $(\bar{1}10)$ и $n_I$ $(1\bar{1}0)$, параллельныя другъ къ другу, развиты сильнѣе всѣхъ другихъ плоскостей, образующихъ крист. 26. Отчего и самый крист. 26 получаетъ дощатый видъ. На крист. 26, кромѣ пяти плоскостей призмы 2-го рода, находются конечная плоскость K(111), три плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра p $(\bar{1}11)$ и одна плоскость отрицательнаго ромбоэдра и $(\bar{3}22)$. Эта послѣдняя плоскость насажена на ребро $n_{IV} : n_V$ $(\bar{1}10 : \bar{1}01)$ соотвѣтственно плоскости $p_I$ $(\bar{1}11)$. Плоскость $и_I$ $(\bar{3}22)$ бугорчата и, при измѣреніи угловъ ея на Митчерлиховомъ гоніометрѣ, отрожаетъ, вмѣсто рѣзкаго изображенія діафрагмы предметной трубы, слабое свѣтовое пятно безъ всякаго контура. Посему случаю я и измѣрилъ величину угла

$$p_I : и_I\ (\bar{1}11 : \bar{3}22) = 155°50''\ \text{(прибл.), вычислена въ}\ 157°6'47'',$$

отличающуюся отъ вычисленной величины на разность довольно значительную, именно на 1°16′47″.

Далѣе я привожу таблицу среднихъ измѣренныхъ величинъ угловъ кристалловъ зеленаго и зелено-бураго турмалина, такъ какъ на кристаллахъ этой цвѣтности изо всей группы Б я могъ измѣрять только нижеслѣдующіе углы.

## Таблица среднихъ измѣренныхъ величинъ угловъ кристалловъ зеленаго турмалина.

| ИЗМѢРЕНО: | | I. | II. | III. |
|---|---|---|---|---|
| $P_{I}$ (100 : 111) K | 152°29′50″ | 15 | 1 | 1 |
| : 010) $P_{II}$ | 133 7 57 | 88 | 11 | 5 |
| : $2\bar{1}\bar{1}$) $\Pi_{I}$ | 117 37 10 | 7 | 1 | 1 |
| : $10\bar{1}$) $п_{II}$ | 113 33 47 | 47 | 6 | 2 |
| $p_{I}$ ($\bar{1}11$ : 111) K | 133 59 50 | 20 | 2 | 1 |
| : 010) $P_{II}$ | 141 39 12 | 29 | 4 | 2 |
| : $\bar{1}10$) $п_{IV}$ | 128 32 50 | 7 | 1 | 1 |
| : $1\bar{1}1$) $p_{II}$ | 103 19 45 | 52 | 6 | 2 |
| $C_{III}$ ($02\bar{1}$ : 010) K | 151 5 22 | 112 | 13 | 3 |
| : $01\bar{1}$) $п_{III}$ | 142 30 0 | 52 | 5 | 2 |
| : 120) $C_{IV}$ | 149 13 0 | 13 | 1 | 1 |

### B. Черные турмалины.

Всѣ кристаллы чернаго турмалина, мною изслѣдованные, были не прозрачны.

Изъ плоскостей кристаллографическихъ формъ на кристаллахъ чернаго турмалина мною встрѣчены плоскости слѣдующихъ кристаллографическихъ формъ.

K, $\rho\pi$ (111) конечной плоскости,
P, $\pi$ (100) основнаго ромбоэдра,
отрицательныхъ ромбоэдровъ:
д, $\rho\pi$ (011) 1-го тупѣйшаго,

} на обѣихъ концахъ кристалловъ,

| | | | |
|---|---|---|---|
| р, | $\rho\pi$ | $(\bar{1}11)$ 1-го острѣйшаго, | только на верхнемъ концѣ кристалловъ, |
| ж, | $\rho\pi$ | $(\bar{4}33)$ | |
| з, | $\rho\pi$ | $(\overline{10}\,7\,7)$ | |
| и, | $\rho\pi$ | $(\bar{3}22)$ | |
| т, | $\rho\frac{\pi}{2}$ | $(75\bar{5})$ ромбоэдра 3-го рода, | |
| | | скаленоэдровъ: | |
| С, | $\rho\pi$ | $(02\bar{1})$ положительнаго, | |
| м, | $\rho\pi$ | $(03\bar{2})$ » | |
| у, | $\rho\pi$ | $(21\bar{1})$ отрицательнаго, | |
| н, | $\rho\pi$ | $(12\bar{2})$ » | |
| П, | $\pi$ | $(2\bar{1}\bar{1})$ призмы 1-го рода, иногда полнымъ своимъ числомъ, | |
| п, | $\pi$ | $(01\bar{1})$ призмы 2-го рода, постоянно полнымъ своимъ числомъ, | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ц, | $\pi$ | $(3\bar{1}\bar{2})$ | дитригональныхъ призмъ. |
| | $\pi$ | $(5\bar{2}\bar{3})$ | |
| | $\pi$ | $(7\bar{3}\bar{4})$ | |
| ш, | $\pi$ | $(9\bar{4}\bar{5})$ | |

Изъ этого перечня кристаллографическихъ формъ, плоскости которыхъ встрѣчаются на кристаллахъ чернаго турмалина, видно, что плоскости верхняго конца ихъ принадлежатъ большему числу формъ, чѣмъ нижняго, что сходно съ наблюденіями Розе. Плоскости 1-го тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра д (011) мною были встрѣчены и на верхнемъ, и на нижнемъ концахъ кристалловъ чернаго турмалина, по наблюденіямъ же Розе онѣ встрѣчаются только на верхнемъ концѣ. Плоскости скаленоэдра С $(02\bar{1})$ верхняго конца кристалловъ чернаго турмалина я встрѣчалъ постоянно матовыми, да и вообще мнѣ не приходилось, за исключеніемъ крист. 34, встрѣчать плоскостей этого скаленоэдра на кристаллахъ турмалина всѣхъ разновидностей блестящими — на верхнемъ концѣ кристалловъ, а матовыми — на нижнемъ.

Большинство кристалловъ чернаго турмалина получается изъ полевошпатовыхъ жилъ, находящихся въ гранитахъ окресностей Мурзинской слободы, на Уралѣ: именно вблизи деревень большой и малой Алабашки, Сарапульки и др. Въ полевошпатовыхъ жи-

лахъ черные турмалины сопровождаются кристаллами полеваго шпата, альбита, слюды, топаза и берилла. Кристаллы турмалина этой группы обыкновенно наростаютъ на кристаллы полеваго шпата и, притомъ, наростаютъ только на нѣкоторыхъ плоскостяхъ этихъ полево-шпатовыхъ кристалловъ, тогда какъ другія плоскости остаются совершенно чистыми. Кромѣ того, они иногда проростаютъ скопленія слюды, но никогда слюда не проростаетъ кристалловъ турмалина и не оставляетъ на нихъ впечатленія. Какъ на полевошпатовыхъ кристаллахъ, такъ и на породѣ кристаллы чернаго турмалина сидятъ или верхними, или нижними концами, чаще нижними. Большинство кристалловъ чернаго турмалина, которые мнѣ пришлось наблюдать, сохраняютъ верхніе концы. Нѣсколько кристалловъ чернаго турмалина полныхъ, съ обѣими концами, которые мнѣ удалось наблюдать, суть, какъ бы, сростки верхняго конца одного кристалла и нижняго конца другаго, при чѣмъ кристаллы верхняго и нижняго концовъ срослись другъ съ другомъ не вполнѣ параллельно. Вслѣдствіе этого непараллельнаго сростанія кристалловъ верхняго и нижняго конца на плоскостяхъ призмъ полныхъ кристалловъ постоянно наблюдается линія, какъ бы, надлома, т. е. эти плоскости призмъ не представляютъ одной гладкой плоскости, а состоятъ изъ двухъ частей, наклоненныхъ другъ къ другу надъ очень тупымъ угломъ. Примѣръ такого не параллельнаго сростанія представляетъ крист. 36, фиг. 13.

Обыкновенно на верхнемъ концѣ мурзинскихъ кристалловъ чернаго турмалина преобладаютъ плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра р $(1\overline{1}\overline{1})$ подчинены же имъ плоскости основнаго ромбоэдра Р $(\overline{1}00)$. Къ этимъ плоскостямъ на верхнемъ концѣ иногда присоединяется конечная плоскость К $(\overline{1}\overline{1}\overline{1})$. На нижнемъ концѣ преобладаютъ плоскости основнаго ромбоэдра Р (100) и изрѣдка конечная плоскость К (111), подчинены же имъ плоскости 1-го тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра д (011).

Крист. 36, фиг. 13, (кол. Балашева) гемиморфенъ и происходитъ изъ Шайтанки. На верхнемъ концѣ его развиты плоскости ромбоэдровъ: основнаго, Р $(\overline{1}00)$ и 1-го острѣйшаго отри-

цательнаго р $(1\bar{1}\bar{1})$. Комбинаціонныя углы одной плоскости основнаго ромбоэдра $_{III}P$ $(00\bar{1})$ верхняго конца крист. 36 съ двумя плоскостями призмы 2-го рода $п_{III}$ $(01\bar{1})$ и $п_{II}$ $(10\bar{1})$ его притупленны маленькими плоскостями положительнаго скаленоэдра м $(0\bar{3}2)$.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $_{III}м : {}_{III}P$ | $(02\bar{3} : 00\bar{1})$ | $= 138° \; 2' \; 10''$, | вычислено | $138° \; 12' \; 11''$, |
| $_{III}м : п_{III}$ | $(02\bar{3} : 01\bar{1})$ | $= 155 \; 29 \; 50$, | » | $155 \; 14 \; 49$. |
| $_{II}м : {}_{III}P$ | $(20\bar{3} : 00\bar{1})$ | $= 138 \; 13 \; 0$, | | |
| $_{II}м : п_{II}$ | $(20\bar{3} : 10\bar{1})$ | $= 155 \; 38 \; 0$, | | |

Нижній конецъ крист. 36 представляетъ три плоскости основнаго ромбоэдра Р (100), ребра котораго притуплены плоскостями 1-го тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра д (011). Изъ плоскостей призмъ на крист. 36 существуютъ плоскости призмъ 1-го и 2-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ и п $(01\bar{1})$ полнымъ своимъ числомъ. Всѣ шесть плоскостей призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 36 развиты много сильнѣе, чѣмъ шесть плоскостей призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ его, такъ что плоскости послѣдней призмы являются на крист. 36 въ видѣ узкихъ притупленій ребръ призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$. Три плоскости призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 36 болѣе струйчаты, чѣмъ три другія П $(\bar{2}11)$ его. Всѣ плоскости какъ призмы 1-го П $(2\bar{1}\bar{1})$, такъ и 2-го рода п $(01\bar{1})$ крист. 36 въ вертикальномъ направленіи состоятъ изъ трехъ частей: двухъ очень большихъ и одной маленькой, лежащей между двумя большиму. Линіи соединенія этихъ частей плоскостей призмъ крист. 36, или, иначе сказать, линіи надлома ихъ не перпендикулярны къ линіи ребероваго угла двухъ плоскостей какихъ либо призмъ ихъ, а слабо наклонены.

Крист. 40, фиг. 14, принадлежащій Горному Институту, гемиморфенъ, нижній конецъ его представляетъ плоскости основнаго ромбоэдра Р (100), ребра котораго притуплены очень узкими плоскостями 1-го тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра д (011). Плоскости основнаго ромбоэдра Р (100) этого конца

крист. 40 отрожают, при измѣреніи угловъ ихъ на Митчерлиховомъ гоніометрѣ, изображеніе креста нитей предметной трубы.

$д_{II}:P_{I}(101:100)=156°\,28'\,20''$, $д_{II}:P_{III}(101:001)=156°\,43'\,10''$.

Верхній конецъ крист. 40 не представляетъ одного кристалла, а цѣлую друзу кристалловъ, состоящую изъ трехъ главныхъ и многихъ маленькихъ кристалловъ. Концы всѣхъ этихъ верхнихъ кристалловъ крист. 40 имѣютъ довольно сложную комбинацію. (Фиг. 14* представляетъ схематическое изображеніе верхняго крист. 40). Между плоскостями кристаллографическихъ формъ, здѣсь существующихъ, господствуютъ совершенно гладкія, блестящія плоскости ромбоэдра и $(3\bar{2}\bar{2})$. Самыя вершины этихъ концевъ крист. 40 образованы плоскостями 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра р $(1\bar{1}\bar{1})$, ребра котораго притуплены узкими плоскостями основнаго ромбоэдра Р $(\bar{1}00)$, грубо изчерченными параллельно короткой діогонали своего ромба, и посему случаю неудобными для измѣренія. Комбинаціонныя ребра $_{I}$р : $_{I}$и $(1\bar{1}\bar{1}:3\bar{2}\bar{2})$ всѣхъ верхнихъ концевъ крист. 40 притуплены узенькими плоскостями ромбоэдра ж $(4\bar{3}\bar{3})$, кромѣ того, на одномъ концѣ является еще плоскость ромбоэдра з $(10\ \bar{7}\ \bar{7})$. Эта послѣдняя плоскость $_{I}$з $(10\ \bar{7}\ \bar{7})$ крист. 40, какъ видно на фиг. 14, не притупляетъ ребра $_{I}$ж : $_{I}$и $(4\bar{3}\bar{3}:3\bar{2}\bar{2})$ его, а является тамъ, гдѣ одна часть плоскости $_{I}$и $(3\bar{2}\bar{2})$ отступила немного впередъ, чтобы образовать такъ называемое лѣсничное сложеніе плоскости $_{I}$и $(3\bar{2}\bar{2})$ крист. 40, при чемъ плоскость $_{I}$з $(10\ \bar{7}\ \bar{7})$ служитъ соединеніемъ этихъ двухъ частей. Если Р нижняго конца крист. 40 есть (100), а р верхняго — $(1\bar{1}\bar{1})$ то плоскость $_{I}$з, начерченная на фиг. 14, есть $(10\ 7\ \bar{7})$. На самомъ же дѣлѣ, плоскости формы з $(10\ \bar{7}\ \bar{7})$, соотвѣтствующей плоскости $_{I}$р $(1\bar{1}\bar{1})$, нѣтъ на крист. 40, а есть другая плоскость ромбоэдра з $(10\ 7\ \bar{7})$, находящаяся въ сосѣднемъ секстантѣ, именно плоскость $_{II}$з $(\bar{7}\ 10\ \bar{7})$. На фиг. 14 начерчена только одна половина крист. 40, среди плоскостей которой не находится плоскость $_{II}$з $(\bar{7}\ 10\ \bar{7})$, а мнѣ казалось нужнымъ показать положеніе плоскости $_{II}$з $(\bar{7}\ 10\ \bar{7})$ на крист. 40, почему я и начертилъ на фиг. 14, вмѣсто ея, плоскость $_{I}$з $(10\ \bar{7}\ \bar{7})$.

Кромѣ ромбоэдровъ, на верхнихъ концахъ крист. 40 наблюдаются плоскости скаленоэдровъ м ($0\bar{3}2$) и н ($\bar{1}22$). Первыя являются на крист. 14 парами, соотвѣтственно каждой плоскости основнаго ромбоэдра P ($\bar{1}00$). Они совершенно матовыя и комбинируются съ плоскостями ромбоэдровъ ж ($4\bar{3}\bar{3}$), з ($10\ \bar{7}\ \bar{7}$) и и ($3\bar{2}\bar{2}$), а въ срединѣ крист. 40, гдѣ начинается раздѣленіе крист. 40 на нѣсколько другихъ, на отступленіи, образовавшемся вслѣдствіе того, что разрѣзъ всѣхъ кристалловъ верхняго конца, взятыхъ вмѣстѣ, меньше разрѣза кристалла нижняго конца, онѣ комбинируются съ блестящими плоскостями отрицательнаго скаленоэдра н ($\bar{1}22$). Плоскости этого скаленоэдра н ($\bar{1}22$) въ свою очередь на крист. 40 комбинируются съ плоскостями р ($1\bar{1}\bar{1}$), ж ($4\bar{3}\bar{3}$) и и ($3\bar{2}\bar{2}$), тоже находящимся на выше упомянутомъ отступленіи. Я измѣрилъ на верхнихъ концахъ крист. 40:

| | на одномъ: | на другомъ: |
|---|---|---|
| ${}_{I}р : {}_{I}и$ ($1\bar{1}\bar{1} : 3\bar{2}\bar{2}$) | = 157° 7′ 10″, | |
| ${}_{I}р : {}_{I}ж$ ($1\bar{1}\bar{1} : 4\bar{3}\bar{3}$) | = 164 49 40, | |
| ${}_{II}р : {}_{II}и$ ($\bar{1}1\bar{1} : \bar{2}3\bar{2}$) | = 156 54 40, | 157° 4′ 10″, |
| ${}_{II}р : {}_{II}ж$ ($\bar{1}1\bar{1} : \bar{3}4\bar{3}$) | = 165 2 10, | 164 44 10, |
| $П_{II} : {}_{II}и$ ($\bar{1}2\bar{1} : \bar{2}3\bar{2}$) | = 158 56 0, | |
| ${}_{II}и : {}_{II}з$ ($\bar{2}3\bar{2} : \bar{7}10\bar{7}$) | = — — — | 177 4 20; |

на срединѣ крист. 40:

| | |
|---|---|
| ${}_{I}н : {}_{I}и$ ($2\bar{2}\bar{1} : 3\bar{2}\bar{2}$) | = 165°28′20″, |
| $П_{V} : {}_{I}н$ ($1\bar{2}1 : 2\bar{2}\bar{1}$) | = 127 38 15, |
| ${}_{I}и : п_{II}$ ($3\bar{2}\bar{2} : 10\bar{1}$) | = 143 39 40, |
| ${}_{I}р : П_{V}$ ($1\bar{1}\bar{1} : 1\bar{2}1$) | = 111 8 ‑0. |

Плоскости отрицательнаго ромбоэдра

з, $\rho\pi$ ($\bar{10}\ 7\ 7$) по Миллеру, — $\frac{9}{2}$ R по Науманну,

наблюдались мною на кристаллахъ турмалина вообще въ первый разъ. При вычисленіи кристаллографическаго знака этаго ромбоэдра принималась во вниманіе величина измѣрен-

наго угла $_{\text{II}}з : _{\text{II}}и$ ($\bar{7}$ 10 $\bar{7}$ : $\bar{2}3\bar{2}$) въ 177° 4′ 20″, при чѣмъ было предположено, что плоскость $_{\text{II}}з$ лежитъ въ поясѣ [10$\bar{1}$]. Хотя вычисленная величина угла $з_{\text{II}} : и_{\text{II}}$ (7 $\bar{1}\bar{0}$ 7 : 2$\bar{3}$2) = 176°40′46″ отличается отъ измѣренной величины угла $_{\text{II}}з : _{\text{II}}и$ ($\bar{7}$ 10 $\bar{7}$ : $\bar{2}3\bar{2}$) крист. 40 на 23′34″, но съ одной стороны, болѣе близкую величину угла дала бы плоскость ромбоэдра, обладающаго кристаллографическимъ знакомъ болѣе сложнымъ, съ другой же, полюсъ плоскости $_{\text{II}}з$ ($\bar{7}$ 10 $\bar{7}$) или $з_{\text{II}}$ (7 $\bar{1}\bar{0}$ 7) падаетъ на сферической проэкціи кристалловъ турмалина, на пересѣченіе линій двухъ большихъ круговъ [10$\bar{1}$] и [575]. Чтобы начертить на сферической проэкціи кристалловъ турмалина линію большаго круга [575] не требуется никакихъ сложныхъ построеній, а получается она проведеніемъ линіи большаго круга черезъ полюсъ (10$\bar{1}$) и чрезъ точку пересѣченія линій большихъ круговъ [331] и [122], уже существующихъ на сферической проэкціи кристалловъ турмалина.

Плоскости призмъ кристалловъ, образующихъ верхній конецъ крист. 40, изчерчены и друзообразны. Друзообразность этихъ верхнихъ кристалловъ крист. 40 происходитъ оттого, что каждый изъ нихъ въ свою очередь состоитъ изъ множества очень тонкихъ кристалловъ, плоскости призмъ которыхъ не сливаются другъ съ другомъ. На кристаллѣ нижняго конца крист. 40 существуютъ плоскости призмъ 1-го и 2-го рода П (2$\bar{1}\bar{1}$) и п(01$\bar{1}$) полнымъ своимъ числомъ. Комбинаціонныя углы трехъ широкихъ плоскостей призмы 1-го рода П(2$\bar{1}\bar{1}$) крист. 40 съ плоскостями призмы 2-го рода п (01$\bar{1}$) его притуплены плоскостями дитригональной призмы Ц(3$\bar{1}\bar{2}$). Съ перваго взгляда, плоскости призмы 1-го рода П(2$\bar{1}\bar{1}$) нижняго конца крист. 40 кажутся на столько хорошими, что обѣщаютъ дать при измѣреніи угловъ ихъ величины, очень близкія къ вычисленнымъ величинамъ тѣхъ же самыхъ угловъ, на дѣлѣ же выходитъ иначе. Три узскія плоскости призмы 1-го рода $П_{\text{IV}}$ ($\bar{2}$11), $П_{\text{V}}$ (1$\bar{2}$1) и $П_{\text{VI}}$ (11$\bar{2}$) нижняго конца крист. 40 блестящи и, при измѣреніи угловъ, отрожаютъ по одному изображенію сигнала. Три широкія плоскости призмы 1-го рода $П_{\text{I}}$(2$\bar{1}\bar{1}$), $П_{\text{II}}$($\bar{1}$2$\bar{1}$) и $П_{\text{III}}$($\bar{1}\bar{1}$2) нижняго конца крист. 40 слабо закруглены и раздѣлены вдоль на нѣсколько частей, наклонныхъ другъ къ

другу подъ очень тупыми углами, вслѣдствіе чего плоскости кажутся покрытыми желобками. Плоскости призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ нижняго конца крист. 40, за исключеніемъ одной, тоже двойныя. Существованіе этихъ частей плоскостей призмъ 1-го и 2-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ и п $(01\bar{1})$ крист. 40 можетъ быть объяснено скучиваніемъ недѣлимыхъ крист. 40 подобнымъ же образомъ, какъ была объяснена двойственность плоскостей призмъ крист. 2 скучиваніемъ недѣлимыхъ крист. 2.

Далѣе я привожу рядъ величинъ измѣренныхъ угловъ крист. 40. Углы эти представляютъ углы наклоненія всѣхъ частей плоскостей призмъ крист. 40 къ тѣмъ тремъ плоскостямъ призмы 1-го рода П $(\bar{2}11)$ его, которыя отрожаютъ, при измѣреніи угловъ, ясныя изображенія сигнала. На самомъ дѣлѣ были измѣрены на крист. 40 не эти углы наклоненія плоскостей къ однимъ и тѣмъ-же тремъ плоскостямъ призмы 1-го рода П $(\bar{2}11)$ его, а тѣ, которые состоятъ изъ двухъ сосѣднихъ плоскостей призмъ или изъ двухъ частей этихъ плоскостей. По сему случаю величины нижеслѣдующаго ряда, или таблицы, суть величины перечисленныя. Рядомъ съ этими перечисленными величинами я помѣщаю въ таблицѣ величины угловъ, образованныхъ плоскостями призмъ крист. 40 съ плоскостями основнаго ромбоэдра Р (100) его.

| | |
|---|---|
| $\Pi_{V}:\text{п}_{I}^{1}\ (1\bar{2}1:1\bar{1}0)=150^\circ51'50''$, | $P_{I}:\text{п}_{I}^{1}\ (100:1\bar{1}0)=113^\circ10'10''$, |
| $:\text{п}_{I}^{2}=148\ 33\ 50$, | $:\text{п}_{I}^{2}=114\ 45\ 40$, |
| $:\text{Ц}_{I}\ (1\bar{2}1:3\bar{2}\bar{1})=131\ 2\ 10$, | |
| $:\Pi_{I}^{1}\ (1\bar{2}1:7\bar{4}\bar{3})=124\ 21\ 10$, | $:\Pi_{I}^{1}\ (100:7\bar{4}\bar{3})=117\ 14\ 30$, |
| $:\Pi_{I}^{2}\ (1\bar{2}1:2\bar{1}\bar{1})=122\ 39\ 10$, | |
| $:\Pi_{I}^{3}=121\ 54\ 40$, | $:\Pi_{I}^{3}\ (100:2\bar{1}\bar{1})=117\ 20\ 20$, |
| $:\Pi_{I}^{4}=120\ 41\ 50$, | |
| $:\Pi_{I}^{5}=118\ 37\ 20$, | $:\Pi_{I}^{5}=117\ 21\ 40$, |
| $:\text{Ц}_{II}\ (1\bar{2}1:3\bar{1}\bar{2})=109\ 18\ 20$, | $:\text{Ц}_{II}\ (100:3\bar{1}\bar{2})=116\ 50\ 40$, |
| $:\text{п}_{II}\ (1\bar{2}1:10\bar{1})=90\ 7\ 30$, | $:\text{п}_{II}\ (100:10\bar{1})=113\ 24\ 0$, |
| $:\Pi_{VI}(1\bar{2}1:11\bar{2})=60\ 14\ 40$, | $\left.\begin{matrix}P_{I}\\P_{II}\end{matrix}\right\}:\Pi_{VI}\begin{matrix}(100:11\bar{2})=103\ 12\ 30,\\(010:11\bar{2})=103\ 20\ 10,\end{matrix}$ |
| $\Pi_{VI}:\text{п}_{III}^{1}\ (11\bar{2}:01\bar{1})=151\ 53\ 0$, | $P_{II}:\text{п}_{III}^{1}\ (010:01\bar{1})=113\ 2\ 20$, |
| $:\text{п}_{III}^{2}=149\ 14\ 30$, | $:\text{п}_{III}^{2}=113\ 29\ 40$, |
| $:\text{п}_{III}^{3}=146\ 41\ 0$, | $:\text{п}_{III}^{3}=114\ 8\ 30$, |
| $:\text{Ц}_{III}(11\bar{2}:\bar{1}3\bar{2})=130\ 51\ 0$, | $:\text{Ц}_{III}(010:\bar{1}3\bar{2})=116\ 53\ 30$, |
| $:\Pi_{II}^{1}(11\bar{2}:\bar{3}7\bar{4})=123\ 57\ 10$, | $:\Pi_{II}^{1}\ (010:\bar{3}7\bar{4})=117\ 14\ 30$, |
| $:\Pi_{II}^{2}\ (11\bar{2}:\bar{1}2\bar{1})=122\ 5\ 50$, | |
| $:\Pi_{II}^{3}=120\ 15\ 10$, | $:\Pi_{II}^{3}\ (010:\bar{1}2\bar{1})=117\ 16\ 30$, |
| $:\Pi_{II}^{4}=118\ 43\ 10$, | $:\Pi_{II}^{4}=117\ 20\ 30$, |
| $:\text{Ц}_{IV}(11\bar{2}:\bar{2}3\bar{1})=108\ 57\ 0$, | $:\text{Ц}_{IV}(010:\bar{2}3\bar{1})=116\ 46\ 30$, |
| $:\text{п}_{IV}^{1}\ (11\bar{2}:\bar{1}10)=89\ 35\ 40$, | $:\text{п}_{IV}^{1}\ (010:\bar{1}10)=113\ 21\ 10$, |
| $:\text{п}_{IV}^{2}=88\ 19\ 10$, | $:\text{п}_{IV}^{2}=112\ 57\ 50$, |
| $:\Pi_{IV}^{2}(11\bar{2}:\bar{2}11)=59\ 29\ 0$, | $\left.\begin{matrix}P_{II}\\P_{III}\end{matrix}\right\}:\Pi_{IV}^{2}\begin{matrix}(010:\bar{2}11)=103\ 11\ 30,\\(001:\bar{2}11)=103\ 18\ 30,\end{matrix}$ |
| $:\Pi_{IV}^{1}=59\ 13\ 0$, | |
| $\Pi_{V}:\text{п}_{VI}^{1}\ (1\bar{2}1:0\bar{1}1)=151\ 22\ 10$, | |
| $:\text{п}_{VI}^{2}=150\ 7\ 10$, | |
| $:\text{Ц}_{VI}(1\bar{2}1:\bar{1}23)=130\ 56\ 20$, | $P_{III}:\text{п}_{IV}\ (001:\bar{1}23)=116\ 49\ 0$, |
| $:\Pi_{III}^{1}(1\bar{2}1:\bar{3}47)=124\ 22\ 20$, | $:\Pi_{III}^{1}(001:\bar{3}47)=117\ 13\ 20$, |
| $:\Pi_{III}^{2}=123\ 51\ 0$, | $:\Pi_{III}^{2}=117\ 15\ 40$, |
| $:\Pi_{III}^{3}(1\bar{2}1:\bar{1}12)=122\ 19\ 50$, | $:\Pi_{III}^{3}(001:\bar{1}12)=117\ 17\ 0$, |
| $:\Pi_{III}^{4}=121\ 6\ 10$, | $:\Pi_{III}^{4}=117\ 18\ 30$, |
| $:\Pi_{III}^{5}=118\ 35\ 40$, | $:\Pi_{III}^{5}=117\ 17\ 50$, |
| $:\text{п}_{V}^{1}\ (1\bar{2}1:\bar{1}01)=93\ 23\ 30$, | $:\text{п}_{V}^{1}\ (001:\bar{1}01)=114\ 0\ 40$, |
| $:\text{п}_{V}^{2}=91\ 27\ 30$, | $:\text{п}_{V}^{2}=113\ 39\ 40$, |
| $:\Pi_{IV}^{1}(1\bar{2}1:\bar{2}11)=60\ 39\ 40$, | |
| $:\Pi_{IV}^{2}=60\ 17\ 40$, | |
| | $\left.\begin{matrix}P_{III}\\P_{I}\end{matrix}\right\}:\Pi_{V}\begin{matrix}(001:1\bar{2}1)=103\ 13\ 20,\\(100:1\bar{2}1)=103\ 25\ 40.\end{matrix}$ |

Разсматривая сейчасъ приведенную таблицу величинъ измѣренныхъ угловъ крист. 40, образованныхъ частями плоскостей его призмъ 1-го и 2-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ и п $(01\bar{1})$, я вижу, что онѣ всѣ болѣе или менѣе не удовлетворяютъ вычисленнымъ величинамъ ребровыхъ и комбинаціонныхъ угловъ призмъ 1-го и 2-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ и п $(01\bar{1})$, въ 120° и 150°. Если я предположу, что недѣлимыя, образующія крист. 40, подвергались скучиванію 1-го случая, т. е. въ плоскости пояса [111], то судя по величинамъ разностей, на которыя отличаются измѣренныя величины ребровыхъ и комбинаціонныхъ угловъ гексагональныхъ призмъ 1-го и 2-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ и п $(01\bar{1})$ крист. 40 отъ 120° и 150°, и изъ которыхъ нѣкоторыя не превосходятъ предѣльной величины угла скучиванія 1-го случая недѣлимыхъ въ 3°8, я могу предположить во первыхъ, что нѣкоторыя части какихъ либо плоскостей призмы 1-го и 2-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ и п $(01\bar{1})$ крист. 40 суть такія-же плоскости призмы 1-го и 2-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ и п $(01\bar{1})$, какъ и плоскости П $(2\bar{1}\bar{1})$ и п $(01\bar{1})$ крист. 40, которыя онѣ образуютъ своею совокупностію, но суть плоскости скученныя, принадлежащія разнымъ недѣлимымъ крист. 40, скученнымъ наприм. въ плоскости пояса [111], и во вторыхъ, что другія части плоскостей призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 40, которыя образуютъ съ блестящими плоскостями призмы 1-го рода П $(\bar{2}11)$ его углы, по величинѣ своей отличающіеся отъ 120° и 150° на разности большія, чѣмъ 3°8, суть плоскости настоящихъ дитригональныхъ призмъ. Такимъ образомъ я могу предположить, что части плоскостей $\text{п}_{I}^{1}$ $(1\bar{1}0)$ и $\text{П}_{I}^{4}$ $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 40 принадлежатъ, какъ скученныя плоскости $\text{п}_{I}$ $(1\bar{1}0)$ и $\text{П}_{I}$ $(2\bar{1}\bar{1})$, одному — , $\text{п}_{I}^{2}$ $(1\bar{1}0)$, $\text{П}_{I}^{5}$ $(2\bar{1}\bar{1})$, $\text{П}_{II}^{4}$ $(\bar{1}2\bar{1})$, $\text{п}_{IV}^{2}$ $(\bar{1}10)$, $\text{П}_{III}^{4}$ $(\bar{1}\bar{1}2)$ и $\text{п}_{V}^{2}$ $(\bar{1}01)$ другому —, $\text{П}_{V}$ $(1\bar{2}1)$, $\text{Ц}_{I}$ $(3\bar{2}\bar{1})$, $\text{Ц}_{II}$ $(3\bar{1}\bar{2})$, $\text{п}_{II}$ $(10\bar{1})$, $\text{П}_{VI}$ $(11\bar{2})$, $\text{Ц}_{III}$ $(\bar{1}3\bar{2})$, $\text{П}_{II}^{3}$ $(\bar{1}2\bar{1})$, $\text{Ц}_{IV}$ $(\bar{2}3\bar{1})$, $\text{п}_{VI}^{2}$ $(0\bar{1}1)$ и $\text{Ц}_{VI}$ $(\bar{1}\bar{2}3)$ третьему и т. д. недѣлимымъ крист. 40, скученнымъ напр. по 1-му случаю скучиванія. Третьему недѣлимому крист. 40 принадлежатъ, вѣроятно, плоскости основнаго ромбоэдра Р (100) нижняго конца крист. 40, такъ какъ изъ таблицы видно, что плоскости призмъ третьяго недѣлимаго крист. 40 образуютъ съ плоскостями основ-

наго ромбоэдра P (100) нижняго конца крист. 40 углы, величины которыхъ очень близки къ величинамъ этихъ угловъ, принятымъ мною за истинныя для кристалловъ турмалина.

Далѣе, въ поясненіе взаимнаго положенія частей плоскостей призмы 1-го рода $П_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$, $П_{II}$ $(\bar{1}2\bar{1})$ и $П_{III}$ $(\bar{1}\bar{1}2)$ крист. 40 я привожу фиг. 14 bis, представляющую взаимное положеніе частей одной плоскости $П_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ его. Фиг. 14 bis есть нѣсколько увеличенная горизонтальная проэкція той части нижняго конца крист. 40, на которой находются плоскости $П_V$ $(1\bar{2}1)$, $Ц_I$ $(3\bar{2}\bar{1})$, $Ц_{II}$ $(3\bar{1}\bar{2})$, $п_{II}$ $(10\bar{1})$, $П_{VI}$ $(11\bar{2})$, пять частей плоскости $П_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ и двѣ части плоскости $п_I$ $(1\bar{1}0)$. Опредѣлить взаимное положеніе частей плоскости $П_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 40 мнѣ удалось путемъ постепеннаго закрашиванія ихъ.

Плоскость $П_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 40, при измѣреніи ея угловъ на Митчерлиховомъ гоніометрѣ, отрожаетъ пять изображеній діафрагмы предметной трубы. Закрашивая по очередно различныя части этой плоскости крист. 40, изображенія, отражаемыя этими частями, при измѣреніи угловъ, дѣлаются невидимы. Это даетъ возможность узнать, какою частію плоскости $П_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 40 отрожается каждое изъ пяти изображеній. Такимъ образомъ я узналъ, что части плоскости $П_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 40 расположены такъ, какъ начерчено на фиг. 14 bis. Часть плоскости $П_I$ фиг. 14 bis, обозначенная маленкою 1, соотвѣтствуетъ той части плоскости $П_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 40, которая имѣетъ для угла, образованнаго ею съ плоскостію призмы 1-го рода $П_V$ $(1\bar{2}1)$ крист. 40, величину

$$П_V : П_I^1 \ (1\bar{2}1 : 7\bar{4}\bar{3}) = 124° \ 21' \ 10'',$$

часть плоскости $П_I$ фиг. 14, обозначенная маленькою 2, соотвѣтствуетъ той части плоскости $П_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ фиг. 40, которая имѣетъ для угла, образованнаго ею съ плоскостію призмы 1-го рода $П_V$ $(1\bar{2}1)$ крист. 40, величину

$$П_V : П_I^2 \ (1\bar{2}1 : 2\bar{1}\bar{1}) = 122° \ 39' \ 10'',$$

и т. д. Двойное повтореніе частей плоскости $\Pi_{I}^{1}$ $(7\bar{4}\bar{3})$ и $\Pi_{I}^{2}$ $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 40 образуетъ на этой плоскости $\Pi_{I}$ $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 40, какъ бы, два желобка.

Величина угла $\Pi_{V}:\Pi_{I}^{1}$ въ $124^\circ\ 21'\ 10''$ крист. 40 отличается отъ величины реброваго угла гексагональной призмы 1-го рода $\Pi$ $(2\bar{1}\bar{1})$ въ $120^\circ$ на такую разность, которая почти въ полтора раза больше предѣльной величины угла скучиванія 1-го случая недѣлимыхъ кристалловъ турмалина, мною предположенной въ $3^\circ\ 8'$. Это даетъ нѣкоторое основаніе принять часть плоскости $\Pi_{I}^{1}$ крист. 40 за плоскость самостоятельной кристаллографической формы, именно за плоскость дитригональной призмы $(7\bar{4}\bar{3})$, которая даетъ вычисленныя величины угловъ

$$(1\bar{2}1:7\bar{4}\bar{3})=124^\circ\ 42'\ 54'',\ \text{измѣрено}\ \Pi_{V}:\Pi_{I}^{1}=124^\circ\ 21'\ 10'',$$
$$(100:7\bar{4}\bar{3})=117\ \ 15\ \ 19,\quad »\quad P_{I}:\Pi_{I}^{1}=117\ \ 14\ \ 30.$$

Кромѣ этой поскости дитригональной призмы $(7\bar{3}\bar{4})$, вышеприведенная таблица величинъ измѣренныхъ угловъ призмъ крист. 40 показываетъ, что на крист. 40 существуютъ еще двѣ другія плоскости этой призмы, именно $(\bar{3}7\bar{4})$ и $(\bar{3}\bar{4}7)$ въ видѣ частей плоскостей призмы 1-го рода $\Pi_{II}^{1}$, $\Pi_{III}^{1}$ и $\Pi_{III}^{2}$ крист. 40.

Величины угловъ

$$\Pi_{V}:\Pi_{III}^{2}=123^\circ\ 51'\ 0''\ \text{и}\ \Pi_{VI}:\Pi_{II}^{1}=123^\circ\ 57'\ 10''$$

крист. 40 могли бы дать поводъ предположить, что на крист. 40 существуютъ плоскости дитригональной призмы $(9\bar{4}\bar{5})$, которая даетъ вычисленную величину угла

$$(1\bar{2}1:9\bar{5}\bar{4})=123^\circ\ 40'\ 14''$$

но я въ тоже время не имѣю ни какого основанія не считать части плоскостей призмы 1-го рода $\Pi_{III}^{2}$ и $\Pi_{II}^{1}$ крист. 40 за скученныя плоскости дитригональной призмы $(\bar{3}7\bar{4})$ и $(\bar{3}\bar{4}7)$ недѣлимыхъ крист. 40.

Крист. 40 есть тотъ же самый, на которомъ Ауэрбахъ *) опредѣлилъ существованіе плоскостей тригональныхъ призмъ 3-го рода $d, \infty P\frac{12}{11}$ и $c, \infty P\frac{31}{30}$. Онъ измѣрилъ на крист. 40 величины угловъ

$$e:d = 173^\circ\ 3' \text{ и } d:c = 177^\circ\ 37',$$

гдѣ $e$ есть плоскость дитригональной призмы $\infty P\frac{5}{4}$, $(3\bar{1}\bar{2})$ крист. 40. Эти величины показываютъ, что плоскости $d$ и $c$ крист. 40 должны находиться среди частей какой либо плоскости призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 40. Сравнивая величины угловъ $e:d$ и $d:c$ крист. 40, измѣренныя Ауэрбахомъ, съ величинами угловъ сейчасъ приведеннной таблицы величинъ угловъ призмъ крист. 40, измѣренныхъ мною, я нахожу, что величины угловъ

$$\begin{aligned} Ц_I : П_I^1\ (3\bar{2}\bar{1} : 7\bar{4}\bar{3}) &= 173^\circ\ 19'\ \ 0'' \text{ и} \\ П_I^1 : П_I^3\ (7\bar{4}\bar{3} : 2\bar{1}\bar{1}) &= 177\ \ 33\ \ 30 \end{aligned}$$

очень близки къ величинамъ, измѣреннымъ Ауэрбахомъ. Слѣд. я могу принять, что плоскости $d$ и $c$ Ауэрбаха суть части плоскости призмы 1-го рода $П_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 40, обозначенныя мною чрезъ $П_I^1$ и $П_I^3$. Плоскость $П_I^1$ крист. 40, какъ я показалъ выше, можетъ считаться за плоскость дитригональной призмы $(7\bar{4}\bar{3})$, или $\infty P\frac{11}{10}$. Ауэрбахъ для плоскости $d$ или $П_I^1$ крист. 40 даетъ знакъ $\infty P\frac{12}{11}$, или $(23\ \overline{13}\ \overline{10})$. Хотя вычисленная величина угла

$$(1\bar{2}1 : 23\ \overline{13}\ \overline{10}) = 124^\circ\ 19'\ \ 8''$$

ближе къ величинѣ

$$П_V : П_I^1 = 124^\circ\ 21'\ 10'',$$

измѣренной на крист. 40, чѣмъ вычисленная величина угла

$$(1\bar{2}1 : 7\bar{4}\bar{3}) = 124^\circ\ 42'\ 54'',$$

но сложность отношенія показателей знака Ауэрбаха заста-

*) Ауэрбахъ — О турмалинѣ русскихъ мѣсторожденій. Диссертація 1868, стр. 24.





вляетъ меня предпочесть для части плоскости $\Pi^1_I$ крист. 40 знакъ мною предположенный.

Что плоскость *d* или $\Pi^1_I$ крист. 40 не есть плоскость тригональной призмы 3-го рода, а есть плоскость дитригональной призмы, можно доказать совершенно точно. Ауэрбахъ впалъ въ ошибку, принявъ плоскость *d* крист. 40 за плоскость тригональной призмы 3-го рода, благодаря тому, что, судя по его рисунку, дѣлалъ на крист. 40 измѣренія угловъ и опредѣлилъ положеніе одной плоскости дитригональной призмы. Понятіе о тригональной призмѣ 3-го рода требуетъ, чтобы ея три плоскости, лежащія въ перемежающихся секстантахъ, были или плоскости $(7\bar{3}\bar{4})$, $(\bar{4}7\bar{3})$ и $(\bar{3}\bar{4}7)$, или $(7\bar{4}\bar{3})$, $(\bar{3}7\bar{4})$ и $(\bar{4}\bar{3}7)$. Если существуетъ на кристаллѣ одновремянно по одной или по двѣ плоскости 1-го и 2-го ряда, то въ такомъ случаѣ эти плоскости кристалла не могутъ считаться плоскостями тригональной призмы 3-го рода, а должны считаться за плоскости дитригональной призмы. Крист. 40, какъ было показано выше, несетъ на себѣ двѣ плоскости 2-го ряда, $(7\bar{4}\bar{3})$ или $\Pi^1_I$ и $(\bar{3}7\bar{4})$ или $\Pi^1_{II,}$ и одну 1-го ряда, $(\bar{3}\bar{4}7)$ или $\Pi^1_{III,}$ — плоскости, которыя, существуя одновременно на одномъ и томъ же кристаллѣ, не могутъ считаться ни въ какомъ случаѣ за плоскости тригональной призмы 3-го рода.

Подобное же замѣчаніе можно сдѣлать и о плоскостѣ *c*, $\infty P \frac{31}{30}$, которую Ауэрбахъ наблюдалъ на крист. 40. Она, кромѣ того, что не можетъ считаться за плоскость тригональной призмы 3-го рода, но даже и за плоскость дитригональной призмы. Плоскость *d* Ауербаха на основаніи сходства величины угла

$$d : c = 177° 37',$$

измѣренной Ауэрбахомъ на крист. 40, съ величиною угла

$$\Pi_V : \Pi^3_I (1\bar{2}1 : 2\bar{1}\bar{1}) = 177°33'30'',$$

перечисленною мною, есть часть плоскости призмы 1-го рода $\Pi^3_I$ $(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 40. Плоскость же $\Pi^3_I$ крист. 40, какъ было показано выше, не можетъ считаться за плоскость самостоятель-

ной формы, а должна считаться за скученную плоскость призмы 1-го рода $\Pi_I(2\bar{1}\bar{1})$, принадлежащую другому недѣлимому крист. 40, скученному вѣроятно по 1-му случаю скучиванія съ тѣмъ недѣлимымъ его, которому принадлежатъ блестящія плоскости призмы 1-го рода крист. 40.

Крист. 37 и 39 представляютъ только верхніе концы, на которыхъ сильно развиты плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра р $(1\bar{1}\bar{1})$, ребра которыхъ притуплены плоскостями основнаго ромбоэдра Р $(\bar{1}00)$, грубо исчерченными параллельно короткой діагонали своего ромба. На крист. 39, кромѣ плоскостей Р $(\bar{1}00)$ и р $(1\bar{1}\bar{1})$, находится маленькая конечная плоскость К $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$. На крист. 37 существуютъ плоскости дитригональной призмы $(5\bar{2}\bar{3})$, въ существованіи которыхъ на крист 37 мнѣ удалось убѣдится тѣмъ-же путемъ, какимъ я опредѣлилъ существованіе плоскостей дитригональной призмы $(7\bar{3}\bar{4})$ на крист. 40. На крист. 37 были измѣрены величины угловъ:

$(2\bar{1}\bar{1}:5\bar{3}\bar{2}) = 173°\,41'\;\;0''$, вычислены $173°\,24'\,48''$.
$(2\bar{1}\bar{1}:5\bar{2}\bar{3}) = 173\;\;40\;\;20$,

Кромѣ того, на крист. 37 измѣрены величины:

${}_{I}p:\pi_I(1\bar{1}\bar{1}:1\bar{1}0) = 128°10'10''$, ${}_{II}p:\pi_{IV}(\bar{1}1\bar{1}:\bar{1}10) = 127°59'20''$,
${}_{I}p:\pi_{II}(1\bar{1}\bar{1}:10\bar{1}) = 128\;25\;10$, ${}_{III}p:\pi_V(\bar{1}\bar{1}1:\bar{1}01) = 128\;15\;20$,

на крист. 39 величины:

${}_{I}p:\pi_I\;(1\bar{1}\bar{1}:1\bar{1}0) = 128°19'50''$, ${}_{III}p:\pi_V(\bar{1}\bar{1}1:\bar{1}01) = 128°21'20''$,
${}_{I}p:\pi_{II}(1\bar{1}\bar{1}:10\bar{1}) = 128\;34\;10$, ${}_{III}p:\pi_{VI}(\bar{1}\bar{1}1:0\bar{1}1) = 128\;33\;40$.
${}_{II}p:\pi_{III}(\bar{1}1\bar{1}:01\bar{1}) = 128\;18\;\;0$,

Друза кристалловъ чернаго турмалина, полученная мною изъ минералогической коллекціи С.-Петербургскаго Университета, происходитъ, какъ значится на этикетѣ, изъ Нерчинска, по породѣ же и общему виду кристалловъ ея она совершеннно подобна друзамъ этого минерала, происходящимъ изъ Мурзинки. По сему

случаю эту друзу кристалловъ чернаго турмалина на мой взглядъ лучше считать за происходящую изъ Мурзинки. Кристаллы этой друзы сохраняютъ только верхніе концы, которые представляютъ комбинацію плоскостей тѣхъ же кристаллографическихъ формъ, какъ и верхніе концы мурзинскихъ кристалловъ чернаго турмалина. Три сильно развитыя плоскости 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра $p\,(1\bar{1}\bar{1})$, ребра котораго притуплены узенькими плоскостями основнаго ромбоэдра $P\,(\bar{1}00)$, составляютъ всю комбинацію кристалловъ этой друзы.

Крист. 42, снятый съ вышеупомянутой друзы, имѣетъ, вмѣсто плоскостей тригональной призмы 1-го рода $\Pi\,(2\bar{1}\bar{1})$, плоскости дитригональной призмы $(9\bar{4}\bar{5})$. — Вотъ рядъ величинъ угловъ, образованныхъ плоскостями крист. 42:

| | |
|---|---|
| $\text{п}_{I} : \text{п}_{II}^{1}\,(1\bar{1}0:10\bar{1}) = 119°44'40''$, | ${}_{I}p : \text{п}_{I}\,(1\bar{1}\bar{1}:1\bar{1}0) = 128°30'10''$, |
| $\text{п}_{I} : \text{ш}_{I}\,(1\bar{1}0:9\bar{5}\bar{4}) = 153\ 26\ 50$, | ${}_{I}p : \text{ш}_{I}\,(1\bar{1}\bar{1}:9\bar{5}\bar{4}) = 136\ \ 7\ 40$, |
| $\text{п}_{II} : \text{ш}_{I}\,(10\bar{1}:9\bar{5}\bar{4}) = 146\ 17\ \ 0$, | ${}_{I}p : \text{п}_{II}\,(1\bar{1}\bar{1}:10\bar{1}) = 128\ 25\ 30$, |
| $\text{п}_{II}^{1} : \text{п}_{III}\,(10\bar{1}:01\bar{1}) = 120\ \ 8\ 50$, | |
| $\text{п}_{II}^{2} : \text{п}_{III} = 118\ 53\ 20$, | |
| $\text{п}_{III} : \text{п}_{IV}\,(01\bar{1}:\bar{1}10) = 119\ 43\ 30$, | ${}_{II}p : \text{п}_{III}\,(\bar{1}1\bar{1}:01\bar{1}) = 128\ 36\ 30$, |
| $\text{п}_{IV} : \text{п}_{V}\,(\bar{1}10:\bar{1}01) = 120\ 17\ 10$, | ${}_{II}p : \text{п}_{IV}\,(\bar{1}1\bar{1}:\bar{1}10) = 128\ 26\ 20$, |
| $\text{п}_{V} : \text{п}_{VI}\,(\bar{1}01:0\bar{1}1) = 119\ 45\ 10$, | ${}_{III}p : \text{п}_{V}\,(\bar{1}\bar{1}1:\bar{1}01) = 128\ 38\ 50$, |
| $\text{п}_{V} : \text{ш}_{V}\,(\bar{1}01:\bar{5}\bar{4}9) = 153\ 27\ 20$, | ${}_{III}p : \text{ш}_{V}\,(\bar{1}\bar{1}1:\bar{5}\bar{4}9) = 136\ \ 4\ 30$, |
| $\text{п}_{VI} : \text{ш}_{V}\,(0\bar{1}1:\bar{5}\bar{4}9) = 146\ 17\ 20$, | ${}_{III}p : \text{п}_{VI}\,(\bar{1}\bar{1}1:0\bar{1}1) = 128\ 33\ \ 0$. |
| $\text{п}_{VI} : \text{п}_{I}\,(0\bar{1}1:1\bar{1}0) = 120\ 30\ 20$, | |

Хотя положеніе на крист. 42 плоскостей $\text{ш}_{I}\,(9\bar{5}\bar{4})$ и $\text{ш}_{V}\,(\bar{5}\bar{4}9)$ въ двухъ перемѣжающихся секстантахъ и величины угловъ, образованныхъ этими плоскостями съ сосѣдними плоскостями другихъ призмъ, могли бы дать поводъ считать плоскости призмы $\text{ш}_{I}\,(9\bar{5}\bar{4})$ и $\text{ш}_{V}\,(\bar{5}\bar{4}9)$ за плоскости тригональной призмы 3-го рода, но положеніе третей плоскости этой призмы въ третьемъ перемежающемся секстантѣ крист. 42 неизвѣстно, крист. же 40 показываетъ на сколько надо быть осторожнымъ въ такомъ случаѣ.

По сему случаю основательнѣе считать плоскости $ш_I (95\bar{4})$ и $ш_V (\bar{5}49)$ крист. 42 за плоскости дитригональной призмы $ш (94\bar{5})$.

Крист. 40, снятый съ той же друзы, имѣетъ величины угловъ

$_Ip : п_I (1\bar{1}\bar{1} : 1\bar{1}0) = 128°19'40''$, $p_{III} : п_{VI} (\bar{1}\bar{1}1 : 0\bar{1}1) = 128°32'10''$,
$_Ip : п_I (1\bar{1}\bar{1} : 10\bar{1}) = 128\ 29\ 10$,

Вторая мѣстность, доставляющая измѣримые кристаллы чернаго непрозрачнаго турмалина, есть окрестности деревни Торро, въ Кирхшпилѣ Тамелла, въ Финляндіи. Вокругъ этой деревни было заложено въ кварцевыхъ жилахъ множество ломокъ для добыванія кварца. Эти жилы находются среди гнейсовъ и состоятъ изъ крупнозернистаго скопленія кварца, полеваго шпата и серебристой слюды. Жилы этой мѣстности славятся не только кристаллами турмалина, но и кристаллами танталита, берилла, гигантолита и альбита. Кристаллы турмалина, встрѣчаемые въ этой мѣстности, совершенно не прозрачны, плоскости ихъ ромбоэдровъ изъѣдены, не ровны и, при измѣреніи угловъ, не отрожаютъ никакого изображенія сигнала, плоскости призмъ ихъ только нѣсколько совершеннѣе и отрожаютъ, при измѣреніи угловъ, удовлетворительно ясныя изображенія сигнала. Благодаря любезности ректора Гельсингфорскаго Университета Арпе и доцента того-же Университета Викъ, я получилъ изъ минералогической коллекціи Гельсинфорскаго Университета крист. 43 турмалина окрестностей Торро, который не только позволилъ измѣрить углы, образованные плоскостями ромбоэдровъ его, но и далъ возможность опредѣлить, въ первый разъ для финляндскихъ турмалиновъ, существованіе плоскостей нѣсколькихъ уже извѣстныхъ кристаллографическихъ формъ и одной совершенно новой. Эта послѣдняя форма является на крист. 43, къ несчастію, одною своею плоскостію. Относительное положеніе этой плоскости къ другимъ плоскостямъ крист. 43 служитъ большимъ подтвержденіемъ, какъ было сказано выше, тому мнѣнію, что и на кристаллахъ туамалина являются формы тетартоэдрическія

Крист. 43, фиг. 15, обломанъ съ одного конца и сохраняетъ только верхній конецъ. Плоскости призмы 1-го рода П$(2\bar{1}\bar{1})$ на этомъ крист. 43 встрѣчаются полнымъ своимъ числомъ. Три изъ нихъ, соотвѣтствующія плоскостямъ основнаго ромбоэдра Р$(\bar{1}00)$, имѣютъ ровную поверхность; три другія, вмѣсто себя, представляютъ пары плоскостей, образующихъ очень тупые выходящіе углы, на одной плоскости, именно $П_I$$(2\bar{1}\bar{1})$, въ 176° 44′, на другихъ неизмѣримые. Кромѣ того, комбинаціонные ребра этихъ плоскостей призмы 1-го рода П$(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 43 съ плоскостями призмы 2-го рода п$(01\bar{1})$ его притуплены плоскостями дитригональной призмы Ц$(3\bar{1}\bar{2})$. Величина угла наклоненія пары плоскостей, сидящей на плоскости призмы 1-го рода $П_I$$(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 43, показываетъ, что эта двойственность плоскостей призмы 1-го рода П$(2\bar{1}\bar{1})$ крист. 43 обязана своихъ существованіемъ скучиванію недѣлимыхъ крист. 43. По относительному положенію плоскостей основнаго ромбоэдра Р$(\bar{1}00)$ крист. 43 къ этимъ двойнымъ плоскостямъ призмы 1-го рода П$(2\bar{1}\bar{1})$ его, я и опредѣлилъ, что сохранившійся конецъ крист. 43 есть верхній конецъ.

Господствующія плоскости верхняго конца крист. 43 есть плоскости 1-го тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра д$(0\bar{1}\bar{1})$, имъ подчинены плоскости ромбоэдровъ основнаго Р$(\bar{1}00)$, 1-го острѣйшаго отрицательнаго р$(1\bar{1}\bar{1})$ и отрицательнаго и$(3\bar{2}\bar{2})$,— скаленоэдровъ положительнаго С$(0\bar{2}1)$ и отрицательнаго у$(\bar{2}\bar{1}1)$ и, наконецъ, ромбоэдра 3-го рода т$(\bar{7}\bar{5}5)$. Положеніе плоскостей 1-го тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра д$(0\bar{1}\bar{1})$ на верхнемъ концѣ крист. 43 и, при томъ, какъ плоскостей господствующихъ, также какъ и положеніе плоскости этого ромбоэдра на верхнемъ концѣ крист. 19 краснаго турмалина, заставляютъ отказаться отъ обобщенія Розе, что плоскости 1-го тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра д(011) встрѣчаются только на нижнемъ концѣ кристалловъ турмалина. Плоскости ромбоэдра $_I$и$(3\bar{2}\bar{2})$, скаленоэдровъ $_I$С$(1\bar{2}0)$, $_{II}$С$(10\bar{2})$, $_I$у$(1\bar{2}\bar{1})$, $_{II}$у$(1\bar{1}\bar{2})$ и ромбоэдра 3-го рода т$(5\bar{7}\bar{5})$ являются на верхнемъ концѣ крист. 43, соотвѣтственно одной плоскости 1-го тупѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра $_I$д$(0\bar{1}\bar{1})$, при чѣмъ плоскости скаленоэдровъ являются по парно.

Двѣ маленькія плоскости скаленоэдра $_{I}$С $(1\bar{2}0)$ и $_{II}$С $(10\bar{2})$ крист. 43, какъ плоскости этаго скаленоэдра верхняго конца кристалла турмалина, матовыя, плоскости же всѣхъ остальныхъ кристаллографическихъ формъ крист. 43 болѣе или менѣе блестящи. Плоскость ромбоэдра 3-го рода т $(5\bar{7}\bar{5})$ крист. 43 лежитъ въ поясѣ [101] и комбинируется съ плоскостями $_{I}$д $(0\bar{1}\bar{1})$, $_{I}$у $(1\bar{2}\bar{1})$, п$_{I}$ $(1\bar{1}0)$, $_{I}$и $(3\bar{2}\bar{2})$, $_{I}$р $(1\bar{1}\bar{1})$ и $_{II}$у $(1\bar{1}\bar{2})$ крист. 43. Что плоскость т $(5\bar{7}\bar{5})$ крист. 43, есть плоскость ромбоэдра 3-го рода, а не скаленоэдра доказывается, по крайней мѣрѣ, съ нѣкоторою вѣроятностію тѣмъ, что соотвѣтственно одной и той же плоскости $_{I}$д $(0\bar{1}\bar{1})$ крист. 43, два скаленоэдра С $(0\bar{2}\bar{1})$ и у $(\bar{2}\bar{1}1)$ крист. 43 являются парами плоскостей, форма же т только одною. Отсутствіе второй плоскости $(5\bar{5}\bar{7})$ формы т, лежащей соотвѣтственно той же плоскости $_{I}$д $(0\bar{1}\bar{1})$ крист. 43, составляетъ причину, по которой я принялъ плоскость т $(5\bar{7}\bar{5})$ крист. 43 за плоскость формы тетартоэдрической, именно за плоскость ромбоэдра 3-го рода. Я принялъ, что плоскость т $(5\bar{7}\bar{5})$ крист. 43 есть плоскость ромбоэдра 3-го рода, а не тригональной трапецоэдра, по той же причинѣ, по которой я принялъ, что тетартоэдрическія формы крист. 19 суть ромбоэдры 3-го рода. Чтобы получить отношеніе показателей плоскости т крист. 43, я принялъ во вниманіе во 1-хъ то, что она лежитъ въ поясѣ [101] крист. 43, и во 2-хъ, измѣренныя величины угловъ

| | | | |
|---|---|---|---|
| т : $_{II}$у $(5\bar{7}\bar{5}:1\bar{1}\bar{2})$ = 162° 45′, | вычислено | 162° 32′ 19″, |
| т : $_{I}$д $(5\bar{7}\bar{5}:0\bar{1}\bar{1})$ = 155 2, | » | 154 47 12, |
| т : п$_{II}$ $(5\bar{7}\bar{5}:10\bar{1})$ = 120 1 прибл., | » | 119 37 5. |

Такимъ образомъ я получаю для ромбоэдра 3-го рода т крист. 43 кристаллографическій знакъ

$$т,\ \rho\frac{\varkappa}{2}\ (75\bar{5})\ \text{по Миллеру, —}\ \frac{r}{l}\,\frac{\frac{12}{7}P6}{4}\ \text{по Науманну.}$$

Положеніе полюса плоскости ромбоэдра 3-го родэ $(75\bar{5})$ на сферической проэкціи кристаллографическихъ формъ кристалловъ

турмалина опредѣляется только линіями большихъ круговъ $[01\bar{1}]$ и $[\bar{5}6\bar{1}]$, т. е. онъ лежитъ на пересѣченіи ихъ. Послѣдняя линія большаго круга $[\bar{5}6\bar{1}]$ на сферической проэкціи кристалловъ турмалина проходитъ черезъ полюсы $(111)$ и $(7\ 4\ \bar{1}\bar{1})$.

Принимая для плоскости т крист. 43 отношеніе показателей $(5\bar{7}\bar{5})$, я вычисляю для угловъ, образованныхъ ею съ сосѣдними плоскостями, величины, которыя поставлены рядомъ съ величинами, служившими для полученія отношенія показателей плоскости т крист. 43.

Кромѣ того, на крист. 43 измѣрены величины угловъ:

$${}_{\text{I}}\text{д} : {}_{\text{III}}\text{д}\ (0\bar{1}\bar{1}:\bar{1}\bar{1}0) = 154^{\circ}29'20'',$$
$${}_{\text{I}}\text{д} : {}_{\text{II}}\text{P}\ (0\bar{1}\bar{1}:0\bar{1}0) = 156\ 23\ \ 0,$$
$${}_{\text{I}}\text{д} : {}_{\text{III}}\text{P}\ (0\bar{1}\bar{1}:00\bar{1}) = 156\ 29\ 50,$$
$${}_{\text{III}}\text{д} : {}_{\text{I}}\text{P}\ (\bar{1}\bar{1}0:\bar{1}00) = 156\ 19\ 20,$$
$${}_{\text{III}}\text{д} : {}_{\text{II}}\text{P}\ (\bar{1}\bar{1}0:0\bar{1}0) = 156\ 18\ 30,$$
$${}_{\text{I}}\text{д} : {}_{\text{I}}\text{P}\ (0\bar{1}\bar{1}:\bar{1}00) = 137\ 41\ \ 0,$$
$${}_{\text{III}}\text{д} : {}_{\text{III}}\text{р}\ (\bar{1}\bar{1}0:\bar{1}\bar{1}1) = 148\ 47\ 20,$$
$${}_{\text{II}}\text{P} : {}_{\text{I}}\text{у}\ (0\bar{1}0:1\bar{2}\bar{1}) = 158\ \ 7\ 30,$$
$${}_{\text{III}}\text{P} : {}_{\text{II}}\text{у}\ (00\bar{1}:1\bar{1}\bar{2}) = 158\ 18\ 50,$$
$${}_{\text{I}}\text{д} : {}_{\text{I}}\text{у}\ (0\bar{1}\bar{1}:1\bar{2}\bar{1}) = 158\ 52\ 40,$$
$${}_{\text{I}}\text{д} : {}_{\text{II}}\text{у}\ (0\bar{1}\bar{1}:1\bar{1}\bar{2}) = 158\ 41\ 30,$$
$$\text{п}_{\text{I}} : {}_{\text{I}}\text{у}\ (1\bar{1}0:1\bar{2}\bar{1}) = 123\ 47\ 10,$$
$$\text{п}_{\text{II}} : {}_{\text{I}}\text{у}\ (10\bar{1}:1\bar{2}\bar{1}) = 111\ 41\ 50,$$
$$\text{п}_{\text{II}} : {}_{\text{II}}\text{у}\ (10\bar{1}:1\bar{1}\bar{2}) = 123\ 42\ \ 0,$$
$${}_{\text{III}}\text{р} : \text{п}_{\text{V}}\ (\bar{1}\bar{1}1:\bar{1}01) = 128\ 18\ \ 0\ \text{прибл.},$$
$${}_{\text{III}}\text{р} : \text{п}_{\text{VI}}\ (\bar{1}\bar{1}1:0\bar{1}1) = 128\ 16\ 50,$$
$${}_{\text{I}}\text{и} : \text{п}_{\text{II}}\ (3\bar{2}\bar{2}:10\bar{1}) = 143\ 30\ \ 0\ \text{прибл.},$$
$$\text{Ц}_{\text{I}} : \text{П}_{\text{V}}\ (3\bar{2}\bar{1}:1\bar{2}1) = 130\ 26\ 30,$$
$$\text{Ц}_{\text{II}} : \text{П}_{\text{VI}}\ (3\bar{1}\bar{2}:11\bar{2}) = 130\ 26\ 30.$$

Разности, на которыя отличаются измѣренныя величины этихъ угловъ крист. 43 отъ вычисленныхъ величинъ этихъ угловъ, происходютъ вѣроятно отъ скучиванія недѣлимыхъ крист. 43.

## Таблица среднихъ измѣренныхъ величинъ угловъ кристалловъ чернаго турмалина.

| ИЗМѢРЕНО. | | I. | II. | III. |
|---|---|---|---|---|
| Р$_{I}$ (100 : 111) К | 152°48′ 40″ | 88 | 3 | 1 |
| : 010) Р$_{II}$ | 133 9 52 | 96 | 9 | 4 |
| : 21̄1̄) П$_{I}$ | 117 21 36 | 58 | 8 | 1 |
| : 112̄) П$_{VI}$ | 103 15 17 | 35 | 6 | 1 |
| : 11̄0) п$_{I}$ | 113 24 38 | 78 | 11 | 2 |
| д$_{I}$ (011 : 010) Р$_{II}$ | 156 27 2 | 41 | 6 | 2 |
| : 100) Р$_{I}$ | 137 41 0 | 8 | 1 | 1 |
| : 101) д$_{II}$ | 154 29 20 | 7 | 1 | 1 |
| : 1̄11) р$_{I}$ | 148 47 20 | 9 | 1 | 1 |
| р$_{I}$ (1̄11 : 111) К | 134 3 30 | 3 | 1 | 1 |
| : 010) Р$_{II}$ | 141 17 45 | 5 | 2 | 2 |
| : 121̄) П$_{II}$ | 111 9 0 | 3 | 1 | 1 |
| : 1̄10) п$_{IV}$ | 128 24 10 | 107 | 20 | 5 |
| : 11̄1) р$_{II}$ | 102 54 27 | 67 | 13 | 5 |
| ж$_{I}$ (4̄33 : 1̄11) р$_{I}$ | 164 52 10 | 14 | 3 | 1 |
| з$_{I}$ (1̄0̄77 : 1̄11) р$_{I}$ | 177 4 20 | 8 | 1 | 1 |
| и$_{I}$ (5̄22 : 2̄11) П$_{IV}$ | 158 56 0 | 3 | 1 | 1 |
| : 1̄10) п$_{IV}$ | 143 34 50 | 10 | 2 | 2 |
| : 1̄11) р$_{I}$ | 157 2 0 | 15 | 3 | 1 |
| т$_{II}$ (755̄ : 011̄) п$_{III}$ | 120 1 0 | 5 | 1 | 1 |
| : 110) д$_{III}$ | 155 2 0 | 7 | 1 | 1 |
| : 121̄) у$_{III}$ | 162 45 0 | 3 | 1 | 1 |
| и$_{III}$ (032̄ : 010) Р$_{II}$ | 138 7 35 | 14 | 2 | 1 |
| : 011̄) п$_{III}$ | 155 33 55 | 14 | 2 | 1 |
| у$_{II}$ (211̄ : 100) Р$_{I}$ | •158 13 10 | 15 | 2 | 1 |
| : 101̄) п$_{II}$ | 123 44 35 | 14 | 2 | 1 |
| : 011̄) п$_{III}$ | 111 41 50 | 8 | 1 | 1 |
| : 110) д$_{III}$ | 158 47 5 | 15 | 2 | 1 |
| : 111̄) р$_{III}$ | 163 25 0 | 4 | 1 | 1 |
| и$_{III}$ (122̄ : 1̄21̄) П$_{II}$ | 127 38 15 | 4 | 1 | 1 |
| : 223̄) и$_{III}$ | 165 28 20 | 3 | 1 | 1 |
| Ц$_{II}$ (31̄2̄ : 100) Р$_{I}$ | 116 49 55 | 28 | 4 | 1 |
| : 112̄) П$_{VI}$ | 130 44 26 | 48 | 5 | 2 |
| : 121) П$_{V}$ | 109 7 40 | 28 | 2 | 1 |
| (523̄ : 21̄1̄) П$_{I}$ | 173 40 40 | 6 | 2 | 1 |
| (73̄4̄ : 100) Р$_{I}$ | 117 14 30 | 28 | 4 | 1 |
| : 112̄) П$_{VI}$ | 124 7 55 | 43 | 4 | 1 |
| ш$_{II}$ (94̄5̄ : 101̄) п$_{II}$ | 153 27 5 | 30 | 2 | 1 |
| : 11̄0) п$_{I}$ | 146 17 10 | 24 | 2 | 1 |
| : 11̄1̄) $_{I}$р | 136 6 5 | 22 | 2 | 1 |

# ГЛАВА VI.

Оптическія изслѣдованія ромбоэдрическихъ кристалловъ турмалина, слѣд. изслѣдованія оптически одноосныхъ кристалловъ, могутъ быть только двоякаго рода, именно изслѣдованія преломляющей и абсорбирующей способности ихъ.

Всѣ кристаллы турмалина, сколько мнѣ не приходилось изслѣдовать ихъ, обладаютъ отрицательною оптическою осью. Какъ кристаллы оптически отрицательные, они имѣютъ для обыкновеннаго луча большій показатель преломленія, чѣмъ для необыкновеннаго луча. Я опредѣлилъ на десяти призмахъ турмалина различной цвѣтности, которыя имѣли отшлифованныя преломляющія ребра, параллельныя къ главной оптической оси ихъ, и которыя я назову для краткости преломляющими призмами, по десяти показателей преломленія какъ обыкновеннаго, такъ и необыкновеннаго луча ихъ. Преломляющія призмы турмалиновъ, обладавшихъ разною цвѣтностію, показываютъ различные показатели преломленія, отличающіеся другъ отъ друга во второй и третьей цифрѣ.

Опредѣленіе показателей преломленія турмалина, т. е. опредѣленіе величинъ преломляющихъ угловъ преломляющихъ призмъ турмалина и опредѣленіе величинъ угловъ наименьшаго отклоненія свѣтовыхъ лучей этими призмами, я производилъ, какъ было говорено выше, на томъ же Митчерлиховомъ гоніометрѣ, которымъ были измѣрены углы всѣхъ мною изслѣдованныхъ кристалловъ турмалина. Опредѣленіе величинъ преломляющихъ угловъ

преломляющихъ призмъ турмалина было произведено очень точно, потому что пришлифованныя плоскости этихъ призмъ, при измѣреніи угловъ на Митчерлиховомъ гоніометрѣ, отрожаютъ яркое изображеніе креста нитей діаграфмы предметной трубы его. Величины преломляющаго угла одной и той-же преломляющей призмы турмалина, полученныя при повторенныхъ измѣреніяхъ его, отличались на десять, много на двадцать секундъ. Далеко нельзя того-же сказать о точности опредѣленія угловъ наименьшаго отклоненія лучей преломляющими призмами. Какъ было сказано выше, для опредѣленія угловъ наименьшаго отклоненія преломляющими призмами турмалина я привинчивалъ къ подвижному кругу гоніометра подвижную зрительную трубу, назову ее такъ, ось которой устанавливалась, по возможности, параллельно съ плоскостію круга гоніометра и, по возможности, перпендикулярно къ оси гоніометра. Неподвижная зрительная труба гоніометра, служившая при измѣреніи угловъ кристалла, отвинчивалась совершенно, предметная же труба его оставалась на мѣстѣ, при чемъ на мѣсто окуляра ея помѣщалась подвижная щель. Параллельное положеніе оси подвижной зрительной трубы съ плоскостію круга гоніометра достигалось такимъ путемъ: установивъ предварительно кругъ гоніометра, по возможности, вертикально, и привинтивъ къ нему подвижную зрительную трубу, я двумя винтами, которые обусловливаютъ движеніе оси подвижной трубы въ плоскости, перпендикулярной къ плоскости круга гоніометра, заставлялъ крестъ нитей зрительной трубы оставаться на нитѣ отвѣса при вращеніи круга гоніометра, вмѣстѣ съ подвижною зрительною трубою, на нѣсколько десятковъ градусовъ. Перпендикулярное положеніе оси подвижной зрительной трубы гоніометра къ оси его достигалось подобнымъ же образомъ, какъ достигается перпендикулярное положеніе неподвижной зрительной трубы гоніометра, т. е. я устанавливалъ перекрестъ нитей подвижной трубы противъ вершины заостреннаго конуса, которая соотвѣтствуетъ неподвижной линіи оси гоніометра.

Источникомъ свѣта, при моихъ опредѣленіяхъ угловъ наименьшаго отклоненія свѣтовыхъ лучей преломляющими призмами

турмалина, была, за неимѣніемъ лучшаго, керосиновая лампа. Для полученія красныхъ, зеленыхъ и синихъ лучей я бралъ монохромотическія красное, зеленое и синее стекла, для полученія желтыхъ лучей — натровое окрашиваніе пламени спиртовой лампы.

Ребра всѣхъ десяти преломляющихъ призмъ турмалина, служившихъ мнѣ для опредѣленія показателя преломленія его, образованы двумя пришлифованными плоскостями. Натуральныя плоскости призмъ 1-го и 2-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ и п $(01\bar{1})$ кристалловъ этаго минерала негодятся для этой цѣли. Широкія плоскости одной тригональной призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$, встрѣчающіяся постоянно на кристаллахъ турмалина, какъ сказано было выше, струйчаты и друзообразны, узкія плоскости другой тригональной призмы 1-го рода П $(\overline{2}11)$ встрѣчаются рѣдко на кристаллахъ турмалина, наконецъ, плоскости призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ кристалловъ турмалина, хотя и совершеннѣе широкихъ плоскостей призмъ 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ ихъ, но съ одной сторбны, онѣ ненастолько совершенны, чтобы служить плоскостями преломляющей призмы турмалина, съ другой, двѣ плоскости этой призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ несосѣднія, а перемежающіяся, которыя образуютъ уголъ въ 60°, и которыя могутъ быть только взяты для преломляющей призмы турмалина, удалены другъ отъ друга на всю толщину кристалла, а кристаллы турмалина, въ особенности краснаго, вслѣдствіе трещиноватости не бываютъ совершенно прозрачны.

Шлифованіе двухъ плоскостей преломляющихъ призмъ изъ кристалловъ турмалина, ребра которыхъ должны быть параллельны къ главной кристаллографической, а слѣд. и оптической ихъ оси, мнѣ много облегчилось тѣмъ, что эти плоскости не должны лежать на какомъ либо кристаллѣ подъ извѣстными, впередъ вычисленными углами къ двумъ даннымъ какимъ либо кристаллическимъ плоскостямъ его, а должны лежать съ ними только въ поясѣ [111] кристалла, слѣд. въ одномъ поясѣ съ плоскостями призмъ 1-го и 2-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ и п $(01\bar{1})$ и пересѣкаться другъ съ другомъ подъ угломъ приблизительно въ 60°. Плоскости призмъ

1-го и 2-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ и п $(01\bar{1})$ кристалловъ турмалина хотя при измѣреніи угловъ ихъ, вслѣдствіе друзообразности, и отражаютъ массу изображеній сигнала, но эти изображенія сигнала лежатъ болѣе или менѣе правильно въ поясѣ [111] кристалловъ. По сему случаю мнѣ надо было на какомъ либо кристаллѣ турмалина пришлифовать, подъ угломъ приблизительно въ 60°, такія двѣ плоскости, которыхъ изображенія сигнала, отраженныя при измѣреніи угловъ, при вращеніи кристалла вокругъ оси гоніометра, параллельно которой была установлена главная ось кристалла, приходились бы на то же мѣсто зрительной трубы гоніометра, на которое были установлены изображенія сигнала, отраженныя плоскостями призмы 1-го и 2-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$ и п $(01\bar{1})$ его. Подобныя двѣ плоскости преломляющихъ призмъ турмалина я пришлифовывалъ на кристаллахъ его обыкновенно къ двумъ плоскостямъ призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$, которыя я и старался сохранить на кускѣ кристалла турмалина, служившемъ для вышлифовыванія какой либо преломляющей призмы.

Положеніе на кристаллѣ турмалина подобныхъ пришлифованныхъ плоскостей преломляющей призмы какъ и плоскостей, пришлифованныхъ къ кристаллическимъ плоскостямъ, существующимъ на какомъ либо кристаллѣ, подъ углами, впередъ опредѣленными, представляетъ ошибки двухъ родовъ. Во 1-хъ, пришлифованныя плоскости не лежатъ математически точно съ двумя сохраненными плоскостями призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ кристалла турмалина въ плоскости пояса [111] его, потому что математически точное пришлифованіе вообще не мыслимо, во 2-хъ, двѣ плоскости призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ какого либо кристалла турмалина съ остальными четырьмя лежатъ только болѣе или менѣе правильно, иначе сказать приблизительно, въ одномъ поясѣ [111], слѣд. и пришлифованныя плоскости лежатъ въ томъ же поясѣ кристалла турмалина тоже приблизительно. Ошибка перваго рода, зависящая отъ неточности шлифованія плоскостей преломляющей призмы турмалина, очень незначительна. Судя по разтояніямъ изображеній креста нитей діафрагмы предметной трубы гоніометра, отрожаемыхъ мною пришлифованными плоскостями прелом-

ляющихъ призмъ турмалина, отъ креста нитей діафрагмы зрительной трубы его, соотвѣтственно которому установлены средины изображеній діафрагмы предметной трубы, отражаемыя сохраненными плоскостями призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ кристалловъ турмалина, — по разстояніямъ, которыя я допускалъ при моихъ шлифованіяхъ преломляющихъ призмъ изъ кристалловъ турмалина, уголъ наклоненія нормалъ пришлифованныхъ плоскостей преломляющихъ призмъ турмалина къ плоскостямъ поясовъ [111] тѣхъ кристалловъ турмалина, изъ которыхъ вышлифованы эти преломляющіе призмы, не превосходитъ 10, 15, 20 минутъ. Ошибка, въ положеніи пришлифованныхъ плоскостей преломляющихъ призмъ турмалина, втораго рода значительнѣе ошибки перваго рода и зависитъ отъ скучиванія недѣлимыхъ кристалловъ турмалина. Изъ вышесказаннаго въ главѣ IV понятно, что какъ цѣлыя плоскости призмъ 2-го рода какого либо кристалла турмалина, такъ и ихъ части, наклоненныя другъ къ другу подъ очень тупыми углами, могутъ принадлежать разнымъ недѣлимыхъ кристалла, скученнымъ или по 1-му случаю скучиванія въ плоскости пояса [111], или по 4-му — въ плоскостяхъ поясовъ [001], [100] и [010], при чемъ плоскости призмъ 2-го рода п $(01\bar{1})$ недѣлимыхъ, скученныхъ только въ плоскостяхъ поясовъ [001] и т. д., могутъ не лежать въ поясѣ [111] кристалла, или, обратно, плоскости призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ какого либо кристалла турмалина, лежащія только приблизительно въ поясѣ [111] его, принадлежатъ недѣлимымъ его, скученнымъ по 4-му случаю скучиванія. Уголъ наклоненія нормалы какой либо скученной плоскости призмы 2-го рода, напр. $п_{II}$ $(01\bar{1})$, однаго недѣлимаго кристалла турмалина къ плоскости пояса [111] другаго недѣлимаго его, скученнаго съ первымъ по 4-му случаю скучиванія, равняется тому скученному углу нормалы плоскости $п_{II}$ $(01\bar{1})$ ихъ, помноженному на 0, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и т. д., который лежитъ въ плоскости пояса $[2\bar{1}\bar{1}]$, и величина котораго есть разность, обусловливающая измѣняемость величинъ скученныхъ угловъ нормалъ сосѣднихъ плоскостей К: $п_{II}$ $(111:01\bar{1})$ кристалла. Величина этого скученнаго угла нормалы плоскости $п_{II}(01\bar{1})$недѣлимыхъ кри-

сталла турмалина, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, отличается отъ величины угла скучиванія 4-го случая ихъ. Если бы скучиваніе недѣлимыхъ кристалла турмалина происходило въ плоскостяхъ поясовъ [$\bar{1}\bar{1}$2], [2$\bar{1}\bar{1}$] и [$\bar{1}$2$\bar{1}$], то величина скученнаго угла нормалы плоскости $n_{III}$ (01$\bar{1}$) недѣлимыхъ его, лежащаго въ плоскости пояса [2$\bar{1}\bar{1}$] ихъ, была бы равна величинѣ угла скучиванія 3-го случая ихъ, но такъ какъ я предположилъ, что недѣлимыя кристалловъ турмалина скучиваются не по 3-му, а 4-му случаю скучиванія, то и величина скученнаго угла нормалы плоскости $n_{III}$ (01$\bar{1}$) недѣлимыхъ кристалловъ турмалина, лежащаго въ плоскости пояса [2$\bar{1}\bar{1}$] ихъ, должна быть немного меньше величины угла скучиванія 4-го случая ихъ. Вышеприведенныя изслѣдованія крист. 8, 7 и 2 показали, что величины угловъ скучиванія 4-го случая ихъ недѣлимыхъ равняются 4′ 15″, 10′ 26″ и 7′ 10″, и что два скученные полюса какихъ либо одноимянныхъ скученныхъ плоскостей, существующихъ на одномъ и томъ же кристаллѣ, и принадлежащихъ двумъ недѣлимымъ его, скученнымъ по 4-му случаю скучиванія, на сферической проэкціи кристалла могутъ быть удалены другъ отъ друга на 13½ угловъ разстояній двухъ ближайшихъ скученныхъ полюсовъ 4-го случая скучиванія того же наименованія, какъ и скученные полюсы существующихъ на кристаллѣ скученныхъ плоскостей, — угловъ разстояній —, равныхъ скученному углу нормалы этой плоскости. По сему случаю скученный полюсъ $n_{III}$ (01$\bar{1}$) однаго недѣлимаго какого либо кристалла турмалина можетъ быть тоже удаленъ отъ плоскости пояса [111] другаго недѣлимаго, скученнаго съ первымъ по 4-му случаю скучиванія, на 13½ скученныхъ угловъ нормалы плоскости $n_{III}$ (01$\bar{1}$) ихъ, лежащихъ приблизительно въ плоскости пояса [2$\bar{1}\bar{1}$], а такъ какъ величина такого скученнаго угла нормы плоскости $n_{III}$ (01$\bar{1}$) приблизительно равна величинѣ угла скучиванія 4-го случая этихъ недѣлимыхъ, то, взявъ наибольшую величину угла скучиванія 4-го случая недѣлимыхъ кристалловъ турмалина, я могу для возможной величины угла наклоненія нормалы скученной плоскости $n_{III}$ (01$\bar{1}$) однаго скученнаго недѣлимаго кристалла къ плоскости пояса [111] другаго скучен-

наго недѣлимаго предположить величину 2° 20′ 51″, т. е. если я средины изображеній діафрагмы предметной трубы Митчерлихова гоніометра, отражаемыхъ двумя плоскостями призмы 2-го рода п (01$\bar{1}$) какого либо кристалла турмалина, установлю соотвѣтственной креста нитей зрительной трубы его, то изображенія той же діафрагмы, отрожаемое третью плоскостію призмы 2-го рода п (01$\bar{1}$) кристалла, можетъ не приходиться на крестъ нитей зрительной трубы гоніометра, а быть удалено отъ него на 2° 20′ 51″. На самомъ дѣлѣ я никогда не наблюдалъ подобнаго разстоянія, а наблюдалъ разстоянія, которыя непревосходили 20, 30 минутъ. Но если на кристаллахъ турмалина не существуютъ скученныя плоскости призмы 2-го рода п (01$\bar{1}$) тѣхъ недѣлимыхъ кристалловъ, скученныхъ по 4-му случаю скучиванія, нормалы скученныхъ плоскостей призмы 2-го рода п (01$\bar{1}$) которыхъ были бы наклонены къ плоскостямъ поясовъ [111] кристалловъ подъ угломъ въ 2° 20′ 51″, то эти самыя недѣлимыя могутъ составлять часть внутреннихъ слоевъ кристалловъ. По сему случаю если я къ двумъ скученнымъ плоскостямъ призмы 2-го рода п (01$\bar{1}$), существующимъ на комъ либо кристаллѣ турмалина, и принадлежащимъ двумъ недѣлимымъ его, скученнымъ по 4-му случаю скучиванія, пришлифую въ плоскости пояса [111] двѣ плоскости преломляющей призмы турмалина, то преломляющей уголъ этой призмы можетъ находиться въ той части кристалла турмалина, которая принадлежитъ тому скученному недѣлимому его, нормала скученной какой либо плоскости призмы 2-го рода п (01$\bar{1}$) котораго была бы наклонена къ плоскости пояса [111] двухъ существующихъ на кристаллѣ, скученныхъ плоскостей призмы 2 го рода п (01$\bar{1}$) подъ угломъ 2° 20′ 51″. Слѣд. положеніе пришлифованныхъ плоскостей такой преломляющей призмы турмалина должно быть положеніе ошибочное, при чемъ ошибка эта должна равняться 2° 20′ 51″.

Отъ ошибки въ положеніи на кристаллѣ турмалина пришлифованныхъ плоскостей преломляющей призмы этого минерала зависитъ и ошибка въ опредѣленіи показателя его. Ошибка въ положеніи пришлифованныхъ плоскостей преломляющихъ призмъ

турмалина достигаетъ величины въ полъ градуса, — величины, легко терпимой при опредѣленіяхъ показателя преломленія кристалловъ. Я не думаю даже, что величина возможной наибольшей ошибки въ положеніи на кристаллѣ пришлифованныхъ плоскостей преломляющей призмы турмалина въ $2^\circ 20' 51''$, или въ $2\frac{1}{2}$ градуса, мною предположенная, можетъ значительно измѣнить показателя преломленія этого минерала. Далѣе я покажу, что она не можетъ измѣнить показателя преломленія турмалина болѣе, чѣмъ на 0,003.

Кромѣ сейчасъ упомянутыхъ ошибокъ въ положеніи на кристаллахъ пришлифованныхъ плоскостей преломляющихъ призмъ турмалина, существуетъ еще одна ошибка, зависящая отъ неясности спектровъ, получаемыхъ при пропусканіи свѣта чрезъ эти призмы. Всѣ кристаллы турмалина, въ особенности краснаго, какъ было сказано, во 1-хъ, болѣе или менѣе трещиноваты, во 2-хъ, представляютъ скучиванія недѣлимыхъ. Слѣдствіемъ трещиноватости и скучиванія какого либо кристалла турмалина при опредѣленіи угла наименьшаго отклоненія свѣтовыхъ лучей преломляющею призмою, отшлифованною изъ этого кристалла, является масса спектровъ или масса желтыхъ натровыхъ линій. Причемъ желтыя натровыя линіи лежатъ однѣ параллельно другъ къ другу, а другія перекрещиваются другъ съ другомъ подъ очень тупыми углами. Существованіе параллельныхъ линій зависитъ отъ скучиванія недѣлимыхъ кристалла, существованіе перекрещивающихся линій отъ трещиноватости кристалла. Чтобы отстранить эту массу спектровъ, получаемыхъ при опредѣленіи наименьшаго отклоненія лучей свѣта моими десятью преломляющими призмами трумалина, я закрашивалъ почти всѣ пришлифованныя плоскости этихъ призмъ, заисключеніемъ тѣхъ мѣстъ ихъ, которыя соотвѣтствовали совершенно прозрачнымъ частямъ ихъ. Такія прозрачныя части десяти мною отшлифованныхъ преломляющихъ призмъ турмалина очень малы. По сему случаю, я хотя при опредѣленіи наименьшаго отклоненія совершенно прозрачными частями моихъ преломляющихъ призмъ турмалина и получалъ по одному спектру, но спектры были не очень ясны, требовали расширенія щели, пропускающей

свѣтъ, и наконецъ, при пропусканіи зеленыхъ или синихъ лучей давали расплывшіяся зеленыя и синія линіи. Все это обусловливало ошибочное устанавливаніе креста нитей подвижной зрительной трубы гоніометра соотвѣтственно средины линій красной, желтой, зеленой и синей преломляющихъ призмъ турмалина.

Въ началѣ этой главы было замѣчено, что кристаллы турмалина, обладающіе различною цвѣтностію, имѣютъ показатели преломленія, отличающіеся другъ отъ друга во второй и третьей цифрѣ. Кристаллы нѣкоторыхъ разновидностей турмалина окрашены очень неравномѣрно. Сообразно съ этой неравномѣрностію окрашиванія, одинъ и тотъ же кристаллъ турмалина имѣетъ различные показатели преломленія. Кристаллы краснаго турмалина обладаютъ наибольшею неравномѣрностію окрашиванія. По сему случаю я шлифовалъ преломляющія призмы не только изъ отдѣльныхъ кристалловъ турмалина, отличающихся другъ отъ друга своею цвѣтностію, но и изъ различныхъ частей одного и того же кристалла, окрашеннаго неравномѣрно. Такимъ образомъ я отшлифовалъ изъ одного кристалла краснаго турмалина двѣ преломляющія призмы, а изъ другаго — три. Шлифованіе плоскостей преломляющихъ призмъ изъ внутреннихъ частей кристалла турмалина, окрашенныхъ отлично отъ внѣшнихъ частей, я производилъ такимъ же образомъ, какъ было говорено сейчасъ, т. е. я пришлифовывалъ къ двумъ плоскостямъ призмы 2-го рода n $(01\bar{1})$, существующимъ на кристаллѣ, такія двѣ плоскости преломляющей призмы, которыя лежали бы съ ними въ одномъ поясѣ [111].

Деклуазо въ своемъ Manuel приводитъ для турмалина слѣдующіе показатели преломленія, опредѣленные имъ и другими наблюдателями, именно лучей:

| | ω | ε | |
|---|---|---|---|
| линіи D.. | 1,6366 | 1,6193, *) | турмалинъ безцвѣтный. |
| зеленыхъ | 1,6479 | 1,6262, **) | т. безцвѣтный; Гейссеръ. |

*) Miller—Phil. mag. 5 Serie № 21.

**) Heusser — Untersuch. üb. d Brechung des farb. Lichtes in krystallin. Medien. Pogg. An. B. LXXXVI.

| | ω | ε | |
|---|---|---|---|
| красныхъ | 1,6408 | 1,6203, | т. зеленый; де-Сенармонъ. |
| » | 1,6415 | 1,6230, | т. синевато зеленый; де-Сенармонъ. |
| » | 1,6435 | 1,6222, | т. синій; де-Сенармонъ. |
| » | 1,6444 | 1,6240, | т. состоящій изъ двухъ вертикально сросшихся частей: одной-синей, другой зеленой; Деклуазо. |

Преломляющее ребро призмы турмалина, на которой Деклуазо опредѣлялъ послѣдніе показатели преломленія обыкновеннаго и необыкновеннаго луча, по замѣчанію Деклуазо, было отшлифовано изъ кристалла турмалина параллельно къ главной оси, слѣдовательно оно заключается и въ части кристалла, окрашенной въ синій цвѣтъ, и въ части, окрашенной въ зеленый цвѣтъ. Синія и зеленыя части этой призмы, кромѣ равенства въ величинѣ преломляющаго угла, показали Деклуазо равные углы наименьшаго отклоненія свѣтовыхъ лучей, откуда можно заключить, что синія и зеленыя части этого кристалла турмалина обладаютъ одинакимъ показателемъ преломленія.

Далѣе я привожу показатели преломленія турмалина, опредѣленные мною на десяти преломляющихъ призмъ, мною отшлифованныхъ изъ кристалловъ этого минерала параллельно къ ихъ главнымъ осямъ; при чѣмъ величину преломляющаго угла преломляющихъ призмъ турмалина я обозначаю чрезъ A, величину угла наименьшаго отклоненія обыкновеннаго луча — чрезъ D, необыкновеннаго — чрезъ F, показатель преломленія обыкновеннаго луча — чрезъ ω, необыкновеннаго — чрезъ ε.

**1-ая преломляющая призма** отшлифована изъ цѣлаго кристалла розоваго турмалина изъ Шайтанки (четвертаго изъ №39 кол. Кочубея). Кристаллъ трещиноватъ и внутри почти безцвѣтенъ. Наибольшая часть призмы, показатель преломленія которой былъ опредѣленъ мною, находится въ безцвѣтной части кристалла.

A = 50°25′20″,

обыкновеннаго луча

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| D краснаго | 37°22′ 0″, | откуда | $\omega$ | = 1,6277, |
| Na линіи | 37 41 0, | » | » | = 1,6334, |
| зеленаго | 37 51 0, | » | » | = 1,6348, |
| синяго | 38 5 50, | » | » | = 1,6385, |

необыкновеннаго луча

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| F краснаго | 36°15′ 0″, | откуда | $\varepsilon$ | = 1,6111, |
| Na линіи | 36 33 0, | » | » | = 1,6156, |
| зеленаго | 36 44 50, | » | » | = 1,6185, |
| синяго | 37 7 50, | » | » | = 1,6243. |

**2-ая и 3-ая преломляющія призмы** отшлифованы изъ крист. 45 краснаго турмалина (кол. Кочубея № 16). Крист. 45 двуцвѣтенъ. Внутри крист. 45 окрашенъ въ темно-красный, или лучше сказать, въ малиновый цвѣтъ, снаружи въ слаборозовый, который къ поверхности плоскостей призмъ кристалла получаетъ болѣе темный оттѣнокъ. Окрашиваніе внутренней части крист. 45 рѣзко отдѣляется отъ окрашиванія наружной части его плоскостями, параллельными къ внѣшнимъ плоскостямъ только призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ крист. 45, но не отдѣляется плоскостями, параллельнымъ къ плоскостямъ тригональной призмы 1-го рода П $(2\bar{1}\bar{1})$, хотя плоскости этого рода и существуютъ на крист. 45 Дихроическія свойства внутренней малиновой части крист. 45 при разсматриваніи пластинки его, параллельной къ главной оси, въ дихроскопическую лупу, суть слѣдующія:

| | |
|---|---|
| обыкновенный лучь | темнорозоваго цвѣта такого же, какъ и обыкновенный лучь всѣхъ розовымъ турмалиновъ, |
| необыкновенный лучь | краснаго цвѣта болѣе темнаго, чѣмъ цвѣтъ обыкновеннаго луча и съ слабымъ желтымъ оттѣнкомъ. |

Дихроическія свойства наружной части крист. 45 такія же, какъ и всѣхъ розовыхъ турмалиновъ. Плоскости преломляющихъ

призмъ 2-ой и 3-ей я отшлифовалъ на одномъ и томъ же кускѣ крист. 45 такимъ образомъ: сначала я отшлифовалъ въ поясѣ [111] двухъ плоскостей призмы 2-го п (01$\bar{1}$) крист. 45 одну довольно обширную плоскость, которая заключается и во внутренней, и во внѣшней частяхъ крист. 45. Къ ней я пришлифовалъ въ поясѣ [111] тѣхъ же двухъ плоскостей призмъ 2-го рода п (01$\bar{1}$) крист. 45 подъ углами приблизительно въ 60° двѣ новыя плоскости: одну въ наружной слабо-розовой части крист. 45, другую во внутренней малиновой части его. Эти три пришлифованныя на крист. 45 плоскости между собою образуютъ два ребра, находящіяся: одно во внѣшней части крист. 45, другое во внутренней части его. Пришлифованное ребро, находящееся въ наружной части крист. 45, есть преломляющій уголъ 2-й призмы, ребро, находящееся во внутренней малиновой части крист. 45, — 3-й призмы.

2-я призма

A = 65°13′50″,

обыкновеннаго луча

| | | | |
|---|---|---|---|
| D красного | 57°47′30″, | откуда | ω 1,6307, |
| Na линіи | 58 13 10, | » | » 1,6339, |
| зеленаго | 58 30 50, | » | » 1,6362, |
| синяго | 59 27 30, | » | » 1,6434, |

необыкновеннаго луча

| | | | |
|---|---|---|---|
| F краснаго | 55°40′40″, | откуда | ε 1,6140, |
| Na линіи | 56 4 30, | » | » 1,6172, |
| зеленаго | 56 20 20, | » | » 1,6193, |
| синяго | 57 11 30, | » | » 1,6260. |

3-я призма

A = 62°58′30″,

обыкновеннаго луча

| | | | |
|---|---|---|---|
| D краснаго | 54°34′10″, | откуда | ω 1,6371, |
| Na линіи | 55 0 0, | » | » 1,6409, |
| зеленаго | 55 21 10, | » | » 1,6439, |

необыкновеннаго луча

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| F краснаго | 52°10′50″, | откуда ε | 1,6161, |
| Na линіи | 52 34 20, | » | » 1,6196, |
| зеленаго | 52 50 0, | » | » 1,6219, |
| синяго | 53 41 40, | » | » 1,6296. |

**4-я, 5-я и 6-я преломляющія призмы** отшлифованы изъ кристалла турмалина принадлежащаго минералогическому кабинету С.-Петербургскаго Университета. Кристаллъ съ одного конца обломанъ, на сохранившемся концѣ его находятся три сильно друзообразныя плоскости основнаго ромбоэдра P (100) и одна матовая плоскость 1-го острѣйшаго отрицательнаго ромбоэдра p ($\bar{1}$11), изъ плоскостей призмъ онъ имѣетъ плоскости призмы 2-го рода n (01$\bar{1}$). Снаружи этотъ кристаллъ кажется не прозрачнымъ и густаго темно-малиноваго цвѣта; отрѣзавъ же отъ обломаннаго конца его пластинку, я увидалъ, что онъ состоитъ изъ четырехъ слоевъ (фиг. 12).

Слой *a* наружный, краснаго цвѣта, дихроическія свойства его есть свойства розовыхъ турмалиновъ, т. е. при разсматриваніи въъ дихроскопическую лупу пластинки слоя *a*, параллельной къ главной оси,

обыкновенный лучь темно розоваго цвѣта,
необыкновенный » свѣтло » » .

Слой *b* очень густаго синяго цвѣта, совершенно непропускаетъ свѣта ни по направленію главной оси, ни по направленію, перпендикулярному къ главной оси. Онъ рѣзко отдѣляется отъ слоя *a* плоскостями, параллельными къ наружнымъ плоскостямъ призмы 2-го рода n (01$\bar{1}$) кристалла и сливается съ слоемъ *c*, хотя все таки плоскость раздѣла ихъ можно замѣтить очень ясно.

Слои *c* и *d* бураго цвѣта и одинаковыхъ дихроическихъ свойствъ.

Слой *d* замѣтенъ только въ самой наружной части обломаннаго конца кристалла и обусловливается большею прозрачностію слоя *d*, сравнительно со слоемъ *c*; эта прозрачность распространяется до предѣловъ совершенно правильнаго шестиугольника.

Слой *c* имѣетъ различную густоту окрашиванія, самую слабую у слоя *d* и самую густую у слоя *b*.

При разсматриваніи въ дихроскопическую лупу пластинки, отшлифованной изъ слоевъ *c* и *d* параллельно къ главной оси ихъ, оказывается, что когда я разсматриваю часть пластинки, лежащую вблизи слоя *b*,

обыкновенный лучь совершенно абсорбируется,
необыкновенный » темно бураго или коричневаго цвѣта.

Когда же я разсматриваю часть пластинки, которая принадлежитъ слою *d*, и часть слоя *c*, лежащую вблизи слоя *d*,

обыкновенный лучь розовато-бураго цвѣта,
необыкновенный » безцвѣтный.

Наконецъ, среднія части слоя *c* представляютъ всѣ переходы густоты окрашиванія

обыкновеннаго луча отъ розовато-бураго до полнаго абсорбированія свѣта,
необыкновеннаго » отъ темно-бураго до совершеннаго обезцвѣчиванія.

Фиг. 12 представляетъ въ горизонтальной проэкціи изображеніе того отрѣзка кристалла турмалина, принадлежащаго С.-Петербургскому Университету, изъ котораго я отшлифовалъ три преломляющія призмы турмалина, именно 4-ую, 5-ую и 6-ую. На фиг. 12 $n_{I}$, $n_{II}$, $n_{III}$ и $n_{IV}$ суть сѣченія плоскостей призмы 2-го рода n $(01\overline{1})$ этого отрѣзка, пунктированныя линіи суть сѣченія пришлифованныхъ плоскостей трехъ преломляющихъ

призмъ его. Плоскости преломляющихъ призмъ турмалина 4-ой и 6-ой находются на одномъ отрѣзкѣ этого кристалла турмалина и пришлифовывались въ поясѣ [111] плоскостей $n_{III}$ и $n_{IV}$ его, плоскости 5-ой призмы находются на другомъ отрѣзкѣ его и пришлифовывались въ поясѣ [111] плоскостей $n_I$ и $n_{II}$ его. Преломляющее ребро *e* 4-ой призмы турмалина состоитъ изъ слоя *a* этого кристалла турмалина, — *f* 5-ой призмы изъ слоя *b* и — *g* 6-ой призмы изъ слоя *d*.

4-я призма

$$A = 48^\circ\ 59'\ 30''$$

обыкновеннаго луча

| | | | |
|---|---|---|---|
| D краснаго | 36° 23′ 20″ | откуда | ω 1,6353, |
| Na линіи | 36 43 0, | » | » 1,6403, |
| зеленаго | 36 51 40, | » | » 1,6426, |

необыкновеннаго луча

| | | | |
|---|---|---|---|
| F краснаго | 34° 53′ 40″ | откуда | ε 1,6120, |
| Na линіи | 35 11 40, | » | » 1,6167, |
| зеленаго | 35 19 10, | » | » 1,6187. |

5-я призма

$$A = 66^\circ\ 1'\ 50''$$

обыкновеннаго луча

| | | | |
|---|---|---|---|
| D краснаго | 60° 58′ 20″ | откуда | ω 1,6425, |
| Na линіи | 61 27 30, | » | » 1,6460, |
| зеленаго | 61 54 40, | » | » 1,6491, |

необыкновеннаго луча

| | | | |
|---|---|---|---|
| F краснаго | 57° 50′ 10″ | откуда | ε 1,6195, |
| Na линіи | 58 16 0, | » | » 1,6227, |
| зеленаго | 58 39 50, | » | » 1,6257, |
| синяго | 59 27 50, | » | » 1,6316. |

6-я призма

A = 61° 5′ 20″,

обыкновеннаго луча

| | | | |
|---|---|---|---|
| D краснаго | 52° 35′ 0″, | откуда ω | 1,6471, |
| Na линіи | 52 55 50, | » » | 1,6503, |
| зеленаго | 53 30 20, | » » | 1,6558, |

необыкновеннаго луча

| | | | |
|---|---|---|---|
| F краснаго | 49° 49′ 50″, | откуда ε | 1,6208, |
| Na линіи | 50 15 50, | » » | 1,6251, |
| зеленаго | 50 35 20, | » » | 1,6282, |
| синяго | 51 18 0, | » » | 1,6350. |

**7-я преломляющая призма** отшлифована изъ отрѣзка крист. 32 краснобураго турмалина (кол. Кочубея № 80), по дихроическимъ свойствамъ типа краснобурыхъ турмалиновъ. Хотя 7-я преломляющая призма и совершенно прозрачна, но при пропусканіи желтыхъ натровыхъ лучей даетъ также, какъ и всѣ остальныя девять призмъ, нѣсколько параллельныхъ линій, которыя обязаны своимъ существованіемъ скучиванію недѣлимыхъ крист. 32.

7-я призма

A = 63° 10′ 40″,

обыкновеннаго луча

| | | | |
|---|---|---|---|
| D краснаго | 54° 16′ 50″, | откуда ω | 1,6317, |
| Na линіи | 54 38 10, | » » | 1,6350, |
| зеленаго | 55 2 40, | » » | 1,6383, |
| синяго | 55 50 50, | » » | 1,6451, |

необыкновеннаго луча

| | | | |
|---|---|---|---|
| F краснаго | 52° 22′ 20″, | откуда ε | 1,6150, |
| Na линіи | 52 43 0, | » » | 1,6183, |
| зеленаго | 53 3 20, | » » | 1,6210, |
| синяго | 53 54 10, | » » | 1,6247. |

**8-ая, 9-ая и 10-ая преломляющія призмы** отшлифованы изъ кристалла настоящаго бураго двуцвѣтнаго турмалина, который имѣетъ дихроическія свойства, описанныя на стр. 293. Фиг. 11 представляетъ горизонтальную проэкцію верхняго конца, только сохранившагося на кристаллѣ турмалина, изъ котораго отшлифованы 8-ая, 9-ая и 10-ая преломляющія призмы. Пунктированныя линіи обозначаютъ сѣченія пришлифованныхъ на этомъ кристаллѣ плоскостей 8-й, 9-й и 10-й преломляющихъ призмъ турмалина, преломляющія ребра которыхъ находются у ребра A кристалла. Одни плоскости 8-й, 9-й и 10-й преломляющихъ призмъ турмалина пришлифованы въ поясѣ [111] плоскостей призмы 2-го рода $п_{III}$ $(01\bar{1})$ и $п_{IV}$ $(\bar{1}10)$ кристалла, другія — плоскостей $п_{I}$ $(\bar{1}\bar{1}0)$ и $п_{II}$ $(10\bar{1})$ его. Такъ какъ кристаллъ турмалина, изъ котораго отшлифованы 8-ая, 9-ая и 10-ая преломляющія призмы турмалина, двуцвѣтенъ, то мнѣ надо было отшлифовать параллельно къ главной оси кристалла двѣ призмы, которыхъ преломляющіе углы находились бы: одной въ верхней желтой части кристалла, а другой въ нижней коричневой части его, но такъ какъ кристалъ двуцвѣтенъ по направленію главной еси, то я могъ шлифовать эти двѣ призмы одновременно. Кромѣ того, особое свойство плоскости $п_{I}$ $(1\bar{1}0)$ этого кристалла турмалина заставило меня отшлифовать изъ него не двѣ, а три преломляющія призмы, именно 8-ю, 9-ю и 10-ю. Плоскость $п_{I}$ $(1\bar{1}0)$ этого кристалла турмалина, какъ всякая плоскость призмъ кристалловъ турмалина, отражаетъ при измѣреніи угловъ рядъ изображеній сигнала, лежащихъ въ поясѣ [111]. Если я при измѣреніи угловъ этого кристалла турмалина заставлю отражаться избраженія сигнала отъ того мѣста плоскости $п_{I}$ $(1\bar{1}0)$ его, которое соотвѣтствуетъ переходу свѣтло-окрашенной части его въ темно-окрашенную, то увижу, что плоскость $п_{I}$ $(1\bar{1}0)$ въ этомъ мѣстѣ отражаетъ два параллельныя ряда изображеній, удаленные другъ отъ друга на разстояніе около 2-хъ градусовъ. Заставляя при измѣреніи угловъ этого кристалла отражаться изображенія сигнала отъ частей плоскости $п_{I}$ $(1\bar{1}0)$ его, соотвѣтствующихъ различно-окрашеннымъ частямъ его, эти части отражаютъ то верхній рядъ изображеній сигнала, то нижній, именно при отраженіи

частью плоскости $п_I$ $(1\bar{1}0)$, соотвѣтствующей свѣтло-желтой части кристалла, является только верхній рядъ изображеній, при отраженіи же частью плоскости $п_I$ $(1\bar{1}0)$, соотвѣствующей коричневой части кристалла, — нижній рядъ. Часть плоскости $п_I$ $(1\bar{1}0)$ этого кристалла турмалина, отражающая нижней рядъ изображеній сигнала, лежитъ въ одномъ поясѣ [111] съ плоскостями $п_{II}$ $(10\bar{1})$, $п_{III}$ $(01\bar{1})$ и $п_{IV}$ $(\bar{1}10)$ его, часть же, отражающая верхній рядъ, не представляетъ этого условія. Зная это, я отшлифовалъ сначала въ длину всего этого кристалла турмалина въ поясѣ [111] плоскостей $п_{III}$ $(01\bar{1})$ и $п_{IV}$ $(\bar{1}10)$ одну плоскость преломляющей призмы, потомъ отломалъ нижній конецъ кристалла такъ, что коричневая часть кристалла осталась на обѣихъ обломкахъ кристалла. На верхнемъ обломкѣ этого кристалла турмалина, на которомъ сохранились и желтая, и коричневая часть его, другая плоскость преломляющей призмы была пришлифована въ поясѣ [111] плоскости $п_{II}$ $(\bar{1}01)$ и той части плоскости $п_I$ $(1\bar{1}0)$ кристалла, которая отражаетъ верхній рядъ избраженій. Часть преломляющій призмы, такимъ образомъ отшлифованной изъ верхняго обломка этого кристалла турмалина, состоящая изъ свѣтло-желтой части кристалла, есть 8-ая преломляющая призма, — изъ коричневой части кристалла, — 9-ая преломляющая призма. На нижнемъ обломкѣ коричневой части этого кристалла турмалина другая плоскость преломляющей призмы была отшлифована въ поясѣ [111] плоскости $п_{II}$ $(10\bar{1})$ и части плоскости $п_I$ $(1\bar{1}0)$ кристалла, отражавшей нижній рядъ изображеній сигнала. Отшлифованная такимъ образомъ преломляющая призма изъ коричневой части этого кристалла турмалина есть 10-ая преломляющая призма.

8-ая призма

$$A = 62^\circ\ 1'\ 50''$$

обыкновеннаго луча

| | | | |
|---|---|---|---|
| D краснаго | 52°44′ 0″ | откуда ω | 1,6347, |
| Na-линіи | 52 7 30, | » » | 1,6382, |
| зеленаго | 53 22 50, | » » | 1,6406, |
| синяго | 54 11 30, | » » | 1,6478, |

необыкновеннаго луча

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| F краснаго | 50°37′30″, | откуда | ε | 1,6151, |
| Na линіи | 50 58 50, | » | » | 1,6185, |
| зеленаго | 51 14 10, | » | » | 1,6208, |
| синяго | 52 1 0, | » | » | 1,6281. |

9-ая призма

обыкновеннаго луча

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| D краснаго | 53°40′40″, | откуда | ω | 1,6432, |
| Na линіи | 53 54 40, | » | » | 1,6453, |
| зеленаго | 54 17 10, | » | » | 1,6487, |

необыкновеннаго луча

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| F краснаго | 50°50′ 0″, | откуда | ε | 1,6171, |
| Na линіи | 51 12 0, | » | » | 1,6205, |
| зеленаго | 51 26 50, | » | » | 1,6228. |

10-ая призма

A = 61°39′10″,

обыкновеннаго луча

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| D краснаго | 52°46′10″, | откуда | ω | 1,6405, |
| Na линіи | 53 7 40, | » | » | 1,6438, |
| зеленаго | 53 26 10, | » | » | 1,6467, |

необыкновеннаго луча

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| F краснаго | 50°22′ 0″, | откуда | э | 1,6180, |
| Na линіи | 50 42 50, | » | » | 1,6213, |
| зеленаго | 50 54 40, | » | » | 1,6230, |
| синяго | 51 44 30, | » | » | 1,6310. |

Далѣе я привожу табличку, составленную изъ мною опредѣленныхъ показателей преломленія турмалиновъ различной цвѣтности.

| | Крист. красный, Шайтанка. | Крист. красный, двуцвѣтный, Шайтанка. | | Крист. красный, трехцвѣтный, Шайтанка. | | | Крист. красно-бурый, Урульга. | Крист. бурый, двуцвѣтный по длинѣ, Шайтанка. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-я пр. розовая. | 2-я пр. розовая. | 3-я пр. темно-красная. | 4-я пр. розовая. | 5-я пр. темно-синія. | 6-я пр. бурая. | 7-я пр. красно-бурая. | 8-я пр. желтая. | 9-я пр. коричневыя. | 10-я пр. |
| **Обыкновенный лучь,** | | | | | | | | | | |
| красный.. | 1,6277 | 1,6307 | 1,6371 | 1,6353 | 1,6425 | 1,6471 | 1,6317 | 1,6347 | 1,6432 | 1,6405 |
| Na линіи. | 1,6334 | 1,6339 | 1,6409 | 1,6403 | 1,6460 | 1,6503 | 1,6350 | 1,6382 | 1,6453 | 1,6438 |
| зеленый. . | 1,6348 | 1,6362 | 1,6439 | 1 6426 | 1,6491 | 1,6558 | 1,6383 | 1.6406 | 1,6487 | 1,6467 |
| синій........ | 1,6385 | 1,6434 | — | — | — | — | 1,6451 | 1,6478 | — | — |
| **Необыкновенный лучь,** | | | | | | | | | | |
| красный.. | 1,6111 | 1,6140 | 1,6161 | 1,6120 | 1,6195 | 1,6208 | 1,6150 | 1,6151 | 1,6171 | 1,6180 |
| Na линіи. | 1,6156 | 1,6172 | 1,6196 | 1,6167 | 1,6227 | 1,6251 | 1,6183 | 1,6185 | 1,6205 | 1,6215 |
| зеленый... | 1,6185 | 1,6193 | 1,6219 | 1,6187 | 1,6257 | 1,6282 | 1,6210 | 1,6208 | 1,6228 | 1,6230 |
| синій........ | 1,6248 | 1,6260 | 1,6296 | — | 1,6316 | 1,6350 | 1,6247 | 1,6281 | — | 1,6310 |

Изъ таблички видно, что

во 1-хъ турмалины, обладающіе различною цвѣтностію, обладаютъ и различными показателями преломленія обыкновеннаго и необыкновеннаго лучей,

во 2-хъ увеличиваніе показателя преломленія частей одного и того же кристалла турмалина, различнымъ образомъ окрашенныхъ, зависитъ не только отъ густоты окрашиванія, но и отъ положенія части кристалла, т. е. части кристалла турмалина, лежащія ближе къ срединѣ кристалла, обладаютъ большимъ показателемъ преломленія.

Послѣднее замѣчаніе относится къ тремъ преломляющимъ призмамъ турмалина вышлифованныхъ изъ одного и того же кристалла этого минерала, именно къ 4-й, 5-й и 6-й преломляющимъ призмамъ турмалина. Призма 5-ая отшлифована изъ болѣе наружной части кристалла турмалина, которая на столько густо окрашена, что кажется совершенно непрозрачною, за исключеніемъ самаго тонкаго преломляющаго ребра; 6-ая призма вышли-

фована изъ внутренней части того же кристалла турмалина совершенно прозрачной и очень блѣдно окрашенной. Не смотря на это, показатели преломленія 6-ой призмы гораздо больше показателей преломленія 5-ой призмы. Подобное увеличиваніе показателя преломленія части *d* кристалла турмалина, сравнительно съ показателемъ преломленія части *b* того же кристалла, не можетъ зависить отъ скучиванія недѣлимыхъ кристалла. Я пришлифовалъ плоскости 4-ой, 5-ой и 6-ой преломляющихъ призмъ турмалина къ двумъ плоскостямъ призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$, существующимъ на кристаллѣ турмалина, изъ котораго отшлифовывались эти преломляющія призмы. Недѣлимыя, которымъ принадлежатъ внѣшнія плоскости призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ этого кристалла турмалина, составляютъ наружную часть кристалла. Недѣлимыя, составляющія среднюю часть этого же кристалла турмалина, будучи скучены по 4-му случаю скучиванія съ недѣлимыми наружной части кристалла, должны быть наклонены къ этимъ послѣднимъ недѣлимымъ наружной части кристалла подъ болѣе или менѣе острыми углами. Если бы недѣлимыя наружной и внутренней части этого кристалла турмалина обладали равными показателями преломленія, то преломляющая призма, которой плоскости пришлифованы въ поясѣ [111] къ плоскостямъ призмы 2-го рода п $(01\bar{1})$ недѣлимыхъ наружной части кристалла, дала бы для обыкновеннаго луча внутренней части кристалла показатель преломленія меньшій, чѣмъ показатель преломленія обыкновеннаго луча наружной части кристалла, а для необыкновеннаго луча показатель преломленія большій, чѣмъ показатель преломленія необыкновеннаго луча той же наружной части кристалла. На самомъ же дѣлѣ въ табличкѣ я не вижу подобнаго отношенія между показателями преломленія частей кристалла турмалина, изъ котораго вышлифованы 4-ая, 5-ая и 6-ая преломляющія призмы турмалина, а вижу, что показатели преломленія какъ обыкновеннаго, такъ и необыкновеннаго луча увеличиваются для частей кристалла, лежащихъ въ серединѣ его, сравнительно съ показателями преломленія наружныхъ частей его, слѣд. увеличеніе показателей преломленія для внутреннихъ частей

этого кристалла турмалина, сравнительно съ показателями преломленіями наружныхъ частей его, зависитъ отъ свойства вещества этой части, а не отъ скучиванія недѣлимыхъ кристалла, которое скорѣе заставляетъ уменьшаться показателей преломленія внутреннихъ частей кристалла, опредѣленныхъ вышеупомянутымъ образомъ.

Разсматривая показатели преломленія турмалина, опредѣленные на 9-ой и 10-ой преломляющихъ призмахъ этого минерала, я вижу, что если при опредѣленіи показателя преломленія турмалина 9-ою призмою и вркалась ошибка, то опредѣленіе показателя преломленія турмалина 10-ою призмою еще ошибочнѣе. 9-ая и 10-ая преломляющія призмы турмалина, будучи отшлифованы изъ двухъ кусковъ одного и того же кристалла турмалина, обладающихъ одними и тѣми же физическими свойствами, обладаютъ такими разными показателями преломленія обыкновеннаго и необыкновеннаго луча, которыя показываютъ, что пришлифованныя плоскости 10-ой преломляющей призмы имѣютъ невѣрное положеніе на кристаллѣ, т. е. одновременно показатели преломленія обыкновеннаго луча 10-ой призмы уменьшаются, сравнительно съ показателями преломленія обыкновеннаго луча 9-ой призмы, а необыкновеннаго луча увеличиваются. На самомъ дѣлѣ я не долженъ былъ бы приводить опредѣленіе показателей преломленія 10-ою преломляющею призмою турмалина, какъ невѣрно отшлифованною, но желаніе показать величину ошибки въ опредѣленіи показателя преломленія турмалина, зависящую отъ невѣрности положенія на кристаллѣ пришлифованныхъ плоскостей преломляющихъ призмъ, служившихъ для этой цѣли, заставила меня сдѣлать это. Невѣрность положенія пришлифованныхъ плоскостей 10-ой преломляющей призмы турмалина на кристаллѣ этого минералла можетъ состоять только въ невѣрности положенія той плоскости ея, которая была пришлифованы въ поясѣ [111] плоскости призмы 2-го рода $п_{II}(10\bar{1})$ и одной части плоскости $п_{I}(1\bar{1}0)$ кристалла. Несомнѣнно, что двѣ части плоскости призмы 2-го рода $п_{I}(1\bar{1}0)$ кристалла турмалина, изъ котораго отшлифованы 9-я и 10-я преломляющія призмы, лежащія въ поясѣ $[2\bar{1}\bar{1}]$, принадле-

жать двумъ недѣлимымъ его, скученнымъ по 4-му случаю скучиванія. Судя по расположенію изображеній сигнала, отражаемыхъ при измѣреніи угловъ двумя частями плоскости $n_1$ $(1\bar{1}0)$ этого кристалла турмалина, нормалы двухъ частей плоскости $n_1$ $(1\bar{1}0)$ его наклонены другъ къ другу подъ угломъ слишкомъ въ два градуса. Такимъ образомъ ошибка въ положеніи на кристаллѣ этой пришлифованной плоскости 10-ой преломляющей призмы турмалина приблизительно равна двумъ градусамъ, слѣд. она приблизительно равна мною предположенной, возможной, наибольшей ошибкѣ въ положеніи на кристаллѣ пришлифованныхъ плоскостей преломляющихъ призмъ турмалина, въ $2\frac{1}{2}$ градуса. Ошибка въ положеніи на кристаллѣ турмалина пришлифованной плоскости 10-ой преломляющей призмы этого минерала въ два градуса обусловливаетъ въ показателѣ преломленія обыкновеннаго луча его ошибку въ 0,002, а необыкновеннаго — въ 0,001. Слѣд. для возможной ошибки въ положеніи на кристаллѣ турмалина пришлифованныхъ плоскостей преломляющихъ призмъ этого минерала, въ $2\frac{1}{2}$ градуса, можно принять ошибку въ показателѣ преломленія его въ 0,002, или около 0,003.

Вышеприведенная табличка показываетъ, что показатели преломленія турмалиновъ, обладающихъ различною цвѣтностію, измѣняются на величину большую, чѣмъ вычисленная возможная ошибка въ 0,003, зависящая отъ невѣрнаго положенія на кристаллахъ турмалина пришлифованныхъ плоскостей преломляющей призмы этого минерала, обусловливаемаго скучиваніемъ недѣлимыхъ кристалла. Слѣд. турмалины различной цвѣтности имѣютъ различные показатели преломленія.

Во главѣ II я привелъ средніе показатели преломленія турмалина (*a*), опредѣленные на призмѣ, отшлифованой изъ кристалла розоваго турмалина. Преломляющее ребро этой призмы турмалина отшлифовано перпендикулярно къ главной оси кристалла. Сравнивая эти средніе показатели преломленія турмалина съ средними показателями преломленія его, перечисленными изъ показателей преломленія обыкновеннаго и необыкновеннаго лучей, опредѣленныхъ на преломляющихъ призмахъ съ ребромъ, параллель-

нымъ къ главной оси, я вижу, что они болѣе сходятся съ средними перечисленными показателями преломленія (*b*) 3-й преломляющей призмы турмалина

| | | (*a*) | (*b*) |
|---|---|---|---|
| Краснаго луча | μ | 1,6252, | 1,6266, |
| Na линіи | » | 1,6307, | 1,6303, |
| зеленаго луча | » | 1,6338, | 1,6329. |

Часть крист. 45, изъ которой вышлифована 3-я преломляющая призма турмалина, темно-краснаго цвѣта, кристалъ же турмалина, изъ котораго вышлифована преломляющая призма съ ребромъ, перпендикулярнымъ къ главной оси, какъ всѣ розовые турмалины, внутри почти безцвѣтенъ и темно окрашенъ только въ самой наружной своей части. Часть преломляющаго ребра призмы послѣдняго кристалла турмалина, на которой были опредѣлены средніе показатели преломленія (*a*), находится въ самой наружной части кристалла, окрашенной въ темно-красный цвѣтъ, отсюда и сходство среднихъ показателей преломленія (*a*) съ перечисленными показателями преломленія (*b*) 3-ей преломляющей призмы турмалина.

Абсорбирующая способность кристалловъ турмалина выражается въ ихъ дихроизмѣ.

Гайдингеръ*) приводитъ рядъ кристалловъ турмалина, которые, при разсматриваніи въ дихроскопическую лупу ихъ пластинокъ, паралельныхъ къ главнымъ осямъ, имѣютъ слѣдующія дихроическія свойства. При чемъ цвѣтъ турмалина, который наблюдается при разсматриваніи кристалловъ турмалина по направленію главной оси, онъ называетъ цвѣтомъ основанія, цвѣтъ же, наблюдаемый по направленію перпендикулярному къ главной оси, — цвѣтомъ осей.

*) Haidinger — Üb. Pleochroismus. Abh. d. k. böhm. Geselsch. der Wissenschaften, V Folge, B. 3, 1845.

| Мѣстность. | O — цвѣтъ основанія. | E — цвѣтъ осей. |
|---|---|---|
| Сибирь | прекр. кармино-красный, | розово-красный. |
| Эльба | темный розово-красный, | свѣтлый розово-красный. |
| оттуда же | желтовато-бѣлый, | безцвѣтный. |
| оттуда же | оливково-зеленый, | зеленовато-бѣлый. |
| оттуда же | оливково-зеленый, | зеленовато-сѣрый. |
| Бразилія | оливково-зеленый, | селадоново-зеленый. |
| оттуда же | луковично-зеленый, | селадоново-зеленый. |
| Эльба | фисташково-зеленый, | травяно-зеленый. |
| Bahia, Бразилія | индиго-синій, | блѣдно-зеленый. |
| Бразилія | зеленовато-черный, | темный фисташково-зеленый. |
| Platten, Богемія | темный синевато-зеленый, | свѣтло-коричневый. |
| Бразилія | черный, | коричневый |
| оттуда же | темно-коричневый, | желтовато-бурый. |
| Сибирь | черный, | оливково-зеленый. |
| оттуда же | желтовато-бурый, | очень свѣтлый оливково-зеленый. |

Раммельсбергъ** въ своей работѣ о химическомъ составѣ турмалиновъ приводитъ дихроическія свойства ряда турмалиновъ. При разсматриваніи въ дихроическую лупу пластинокъ этихъ турмалиновъ, паралельныхъ къ главной оси ихъ, онъ наблюдалъ слѣдующіе цвѣта обыкновеннаго и необыкновеннаго луча.

| Турмалиновъ: | O | E |
|---|---|---|
| 1. Желто-коричневаго изъ Windischkappel | желтовато-коричневый, | желтый. |
| 2. Коричневаго изъ Orford | темный, желтовато-коричневый, какъ стекло окрашенное окисью железа, | такой же, но свѣтлѣе. |
| 3. Чернаго изъ Гренландіи | оч. темный, зеленовато-синій, | красновато-коричневый, какъ стекло окрашенное окисью никкеля, или какъ аксинитъ. |
| 4. Чернаго изъ Snarum | зеленый, | красновато-коричневый. |
| 5. Чернаго изъ Unity, въ New-Hempschire, | синій, | красновато-коричневый. |
| 6. Чернаго изъ Алабашки | свѣтло-синій, | красновато-коричневый. |
| 7. Чернаго изъ Saar | свѣтло-синій, | красновато-коричневый. |

*) Pogg. Annal. LXXXI, S. 86.

| | | |
|---|---|---|
| 8. Чернаго изъ Лангенбилау | темно-синій, | красновато-коричневый. |
| 9. Синевато-чернаго изъ Сарапульки | темно-синій, къ краямъ свѣтлѣе, по краямъ красныя полосы, | не чистый свѣтло-синій. |
| 10. Зеленаго съ о-ва Ольбы | свѣтло-зеленый, | такой же, но свѣтлѣе. |
| 11. Зеленаго изъ Бразиліи | желтовато-коричневый, | оливково-зеленый. |
| 12. Зеленаго изъ Chesterfield | темный синевато-зеленый, | такой же, но свѣтлѣе. |
| 13. Краснаго съ о-ва Эльбы | свѣтло-красный, | такой же, но свѣтлѣе. |

Деклуазо въ своемъ Manuel говоритъ, что онъ наблюдалъ на кубикахъ, отшлифованныхъ изъ турмалиновъ различной цвѣтности, которые имѣютъ двѣ плоскости, паралельныя къ своимъ конечнымъ плоскостямъ, слѣдующія окрашиванія свѣтовыхъ лучей, при прохожденіи по направленію,

| параллельному къ главной оси, | перпендикулярному къ главной оси, |
|---|---|
| желтовато-коричневое, | спаржево-зеленое, |
| фіолетово-коричневое, почти черное, | зеленоваво-синее, |
| пурпуровое, | синее. |

Наконецъ, я привожу здѣсь тѣ окрашиванія обыкновеннаго и необыкновеннаго лучей, которыя я наблюдалъ при разсматриваніи въ дихроскопическую лупу пластинокъ турмалиновъ различной цвѣтности русскихъ мѣсторожденій, паралельныхъ къ главной оси ихъ, именно я встрѣтилъ у

красныхъ турмалиновъ:

| обыкновенный лучь | необыкновенный лучь |
|---|---|
| синевато-розовый, | безцвѣтный, |
| синевато-розовый, | свѣтлый синевато-розовый, |
| синевато-розовый, | темно-красный, скорѣе темно-малиновый, |
| синевато-розовый, | лимонно-желтый, |

зелено-бурыхъ —

темный зеленевато-бурый, свѣтлый зеленовато-бурый,

зеленыхъ —

совершенно абсорбировался, зеленый,

желто-бурыхъ —

| | |
|---|---|
| розовато-бурый, | безцвѣтный, |
| коричневый, | безцвѣтный, |
| коричневый, | свѣтло-желтый, |
| совершенно абсорбировался, | коричневый. |

# V.

# Измѣреніе кристалловъ уральскаго и олонецкаго аксинита.

П. Еремѣева.

---

Научныя изслѣдованія аксинита начинаются со времени Роме-де-Лиля, впервые замѣтившаго особенности этого минерала по образцамъ, доставленнымъ ему въ 1781 году изъ Аллемона въ Дофинэ, А. Шрейберомъ.. Впослѣдствіи Гаюи отдѣлилъ аксинитъ отъ другихъ ископаемыхъ, какъ самостоятельный видъ, и далъ ему означенное названіе по особенностямъ кристаллическихъ формъ, о которыхъ онъ говорилъ, что ни одинъ минералъ не представляетъ столько затрудненій въ приложеніи законовъ кристаллографіи и физическихъ свойствъ, какъ аксинитъ. Наибольшая заслуга въ исторіи изслѣдованій аксинита безспорно принадлежитъ Ф. Э. Нейману, который лучше другихъ постигъ истинное значеніе кристаллическихъ формъ этого минерала, распредѣлилъ ихъ въ соотвѣтствующую симметрію, на основаніи закона поясовъ, и наконецъ всѣ извѣстныя тогда плоскости представилъ въ изобрѣтенной имъ шаровой проэкціи, которая, какъ извѣстно, впослѣдствіи получила весьма обширное приложеніе къ кристалламъ другихъ минераловъ. Послѣдующія изысканія надъ кристаллами аксинита А. Леви, В. Филлипса, К. Наумана, Ф. А. Квенштедта, В. Миллера, Р. Ф. Грега, В. Г. Леттсома, Мариньяка, А. Деклуазо и нѣкоторыхъ другихъ были сдѣланы по общимъ принципамъ и въ направленіи изслѣдованій Неймана.

Четыре года тому назадъ вышла въ свѣтъ превосходная монографія о кристаллахъ аксинита, написанная Г. фомъ-Ратомъ *), въ которой онъ не только тщательно разобралъ сомнительныя формы и измѣрилъ кристаллы этого минерала изъ Франціи (Дофинэ), Англіи (Ботталакъ), Швеціи (Нордмаркенъ) и Норвегіи (Конгсбергъ), но и составилъ изъ нихъ нѣсколько характеристическихъ типовъ. Это послѣднее обстоятельство побудило меня измѣрить возможно точнымъ образомъ наши русскіе аксиниты, съ цѣлью отведенія имъ должнаго мѣста въ ряду иностранныхъ кристалловъ.

Въ Россіи аксинитъ давно извѣстенъ въ Олонецкой губерніи и на Уралѣ, но за надлежащее изслѣдованіе кристалловъ его до настоящаго времени не принимались, считая ихъ дурно-образованными, мало блестящими и вообще непригодными для точныхъ измѣреній. Даже Густавъ Розе, которому мы обязаны столькими открытіями и изслѣдованіями въ области нашихъ минераловъ, относится къ русскому аксиниту весьма равнодушно **). Однакако же внимательный пересмотръ немногихъ горныхъ породъ горы Беркутовой на Уралѣ и окрестностей Кончъ-озерскаго завода въ Олонецкой губерніи, даже судя по однимъ только образцамъ, хранящимся въ Музеѣ Горнаго Института, легко проводитъ къ заключенію, совершенно несогласному съ давно утвердившимся мнѣніемъ. Приведенные здѣсь результаты измѣреній показали мнѣ, что наши аксиниты, по обилію разнообразныхъ формъ, совершенству образованія кристалловъ и блеску своихъ плоскостей, едва-ли уступаютъ образцамъ этого минерала изъ Дофинэ и Боталлака, не говоря уже объ образцахъ шведскихъ или норвежскихъ. Чтоже касается абсолютныхъ размѣровъ отдѣльныхъ кристалловъ, то, по небольшому числу находившихся въ моемъ распоряженіи экземпляровъ, покуда я

---

*) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. 1866. Band CXXVIII. №№ 5 — 6.

**) Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai etc. Zweiter Band. 1842. s. 32, 500.

не могу сдѣлать въ этомъ отношенiи сравнительнаго заключенiя съ иностранными образцами.

Аксинитъ извѣстенъ на восточномъ склонѣ Урала, въ 23 верстахъ къ SW отъ Мiясскаго завода, именно въ Беркутовой горѣ, находящейся близъ Перво-Павловской золотоносной россыпи. Онъ заключается тамъ, вмѣстѣ съ асбестомъ, въ плотномъ сѣровато-бѣломъ кварцѣ, образующемъ жилу въ уралитовомъ порфирѣ. Въ большинствѣ случаевъ аксинитъ этой мѣстности имѣетъ неясно кристаллическое, почти сплошное и частями видимо скорлуповатое сложенiе; а потому съ перваго взгляда, какъ замѣчаетъ Густавъ Розе, очень напоминаетъ собою экземпляры изъ Трезебурга на Гарцѣ. Цвѣтъ его гвоздично-бурый съ красноватымъ оттѣнкомъ, блескъ стеклянный въ различной степени совершенства; въ краяхъ и тонкихъ осколкахъ онъ просвѣчиваетъ. Но среди преобладающей сплошной и скорлуповатой массы минерала почти всегда можно отыскать изрядно развитые кристаллы большихъ (4,5 сантиметра) и малыхъ размѣровъ (0,5 до 0,25 сантиметра). Тѣ и другiе обыкновенно бываютъ свѣтлѣе и блестящѣе окружающей ихъ массы и обыкновенно представляютъ однѣ и тѣ же кристаллическiя формы. Крупные кристаллы, при гвоздично-буромъ цвѣтѣ, имѣютъ розовый оттѣнокъ и только въ крахъ просвѣчиваютъ; мелкiе отличаются зеленоватымъ оттѣнкомъ и вообще гораздо больше просвѣчиваютъ; нѣкоторые изъ нихъ иногда совершенно прозрачны и обладаютъ достаточно сильнымъ блескомъ для точнаго ихъ измѣренiя отражательнымъ гонiометромъ, снабженымъ двумя трубами.

При установѣ кристалловъ аксинита, какъ уральскихъ, такъ и олонецкихъ, я выбралъ то положенiе, которое опредѣлено было для этого минерала Нейманомъ и принято Квенштедтомъ. Такимъ образомъ направленiе первой, т. е. наиболѣе совершенной, спайности въ разсматриваемыхъ экземплярахъ соотвѣтствуетъ брахипинакоиду $\infty \breve{P} \infty$ (t), направленiе второй спайности слѣдуетъ параллельно лѣвой брахидiагональной полупризмѣ

$\infty^1 \breve{P}3$ (γ) и третьей базопинакоиду OP (o). Называя буквою *a* брахидіагональ, *b* макродіагональ и *c* главную ось, при означенномъ положеніи кристалловъ, относительные размѣры этихъ осей и углы взаимнаго ихъ наклоненія вычисляются слѣдующіе: $a:b:c = 0,49266 : 1 : 0,45112$; $\alpha = 82°54',35$, $\beta = 88°8',6$ и $\gamma = 48°27',45$. Уголъ между брахидіагональнымъ и макродіагональнымъ главнымъ сѣченіемъ (по измѣренію), именно: $A = 48°21'$, между брахидіагональнымъ и основнымъ сѣченіемъ $B = 82°6'$ и макродіагональнымъ и основнымъ $C = 86°9'$.

Въ экземплярахъ аксинита съ Урала и изъ Олонецкой губерніи, хранящихся въ минералогической и геологической коллекціяхъ Музея Горнаго Института, опредѣлены мною комбинаціи 24 триклиноэдрическихъ формъ, представленныхъ здѣсь, для бо́льшей наглядности, въ параллельно перспективныхъ проэкціяхъ (фиг. 1—4) и въ проэкціи по методѣ Неймана и Квенштедта (фиг. 5). Послѣдняя проэкція сдѣлана въ томъ предположеніи, что плоскости базопинакоида OP (o) кристалловъ совпадаютъ съ поверхностью бумаги.

Формы эти слѣдующія:

Главная лѣвая вертикальная полупризма $\infty^1 P$ (P).

Главная правая вертикальная полупризма $\infty P'$ (u).

Макропинакоидъ $\infty \bar{P} \infty$ (s).

Брахипинакоидъ $\infty \breve{P} \infty$ (t).

Базопинакоидъ OP (o).

Лѣвая верхняя четверть главной пирамиды ${}^1P$ (r).

Правая верхняя четверть главной пирамиды $P^1$ (k).

Лѣвая нижняя четверть главной пирамиды ${}_1P$ (n).

Лѣвая верхняя четверть тупѣйшей пирамиды главнаго ряда $\frac{1}{2}{}^1 P$ (x).

Лѣвая макродіагональная полупризма $\infty^1 \bar{P}3$ (α).

Правая макродіагональная полупризма $\infty \bar{P}^1 5$ (β).

Лѣвая брахидіагональная полупризма $\infty^1 \breve{P}3$ (γ).

Лѣвая верхняя четверть острѣйшей макродіагональной пирамиды $3^1\bar{P}3$ (i).

Верхняя острѣйшая макродіагональная полудома $2^1\bar{P}^{\bar{1}}\infty$ (h).

Верхняя тупѣйшая правая брахидіагональная полудома $\frac{2}{3}\breve{P}^1\infty$ (d).

Главная верхняя правая брахидіагональная полудома $\breve{P}^1\infty$ (q).

Верхняя острѣйшая правая брахидіагональная полудома $2\breve{P}^1\infty$ (l).

Верхняя лѣвая четверть острѣйшей брахидіагональной пирамиды $\frac{3}{2}{}^1\breve{P}3$ (e).

. . . . . $3^1\breve{P}3$ (g).

. . . . . $6^1\breve{P}3$ (z).

. . . . . $4^1\breve{P}2$ (f).

Нижняя лѣвая четверть острѣйшей брахидіагональной пирамиды $\frac{3}{2}{}_1\breve{P}3$ (v).

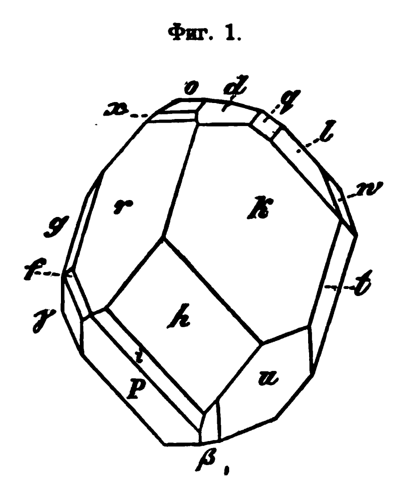
. . . . . $3_1\breve{P}3$ (m).

. . . . . $5_1\breve{P}5$ (w).

Большая часть изъ приведенныхъ здѣсь 24-хъ формъ, за немногими исключеніями, опредѣляется въ различныхъ кристаллахъ уральскаго аксинита самымъ точнымъ образомъ. Но совмѣстное ихъ присутствіе въ одномъ и томъ же кристаллѣ, до сихъ поръ, неудовалось видѣть; наиболѣе полныя изъ встрѣченныхъ мною комбинацій изображены на фиг. 1 и 3-й, представляющихъ собою типы мелкихъ недѣлимыхъ, которыя отличаются поперемѣнно преобладающимъ развитіемъ плоскостей правой $P^1$ (k) или лѣвой $^1P$ (r) верхнихъ четвертей главной триклиноэдрической пирамиды.

Кристаллы первой категоріи, относительно соразмѣрнаго развитія ихъ по тремъ взаимно перпендикулярнымъ направленіемъ, мнѣ кажется, должны считаться наиболѣе правильными

Фиг. 1.

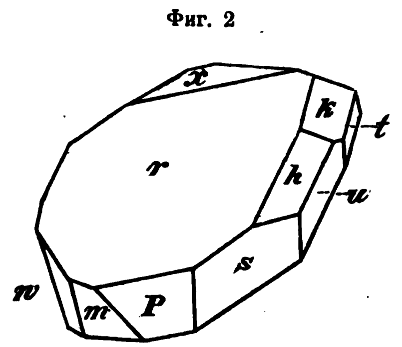



въ сравненіи со всѣми остальными уральскими кристаллами. Во всѣхъ ихъ комбинаціяхъ преобладающими плоскостями являются грани правой верхней четверти главной пирамиды $P^1$ (k); грани лѣвой верхней четверти той же пирамиды $^1P$ (r), хотя постоянно встрѣчаются и иногда бываютъ достаточно развиты, но всегда остаются подчиненными гранямъ $P^1$ (k). Плоскости другихъ подчиненныхъ формъ, лежащихъ въ поясѣ комбинаціонныхъ реберъ обѣихъ верхнихъ четвертей главной пирамиды $P^1$ (k) и $^1P$ (r), принадлежагъ узкимъ, но длиннымъ, гранямъ брахипинакоида $\infty \breve{P} \infty$ (t) и такимъ же гранямъ острѣйшей верхней лѣвой четверти брахидіагональной пирамиды $3^1\breve{P}3$ (g). Слѣдующій, весьма развитый, поясъ съ плоскостями $P^1$ (k) составляютъ: ромбоидальныя грани верхней острѣйшей макродіагональной полудомы $2^1\bar{P}^1\infty$ (h), узкія трапецеидальныя грани верхней лѣвой четверти острѣйшей макродіагональной пирамиды $3^1\bar{P}3$ (i), главной верхней вертикальной полупризмы $\infty^1P$ (P), нижней лѣвой четверти острѣйшей брахидіагональной пирамиды $3_1\breve{P}3$ (m) и верхней острѣйшей правой брахидіагональной полудомы $2\breve{P}^1\infty$ (l). Мало развитыя грани главной правой вертикальной полупризмы $\infty P^1$ (u) принадлежатъ поясу $2^1P^1\infty$ (h) и $^1P$ (r). Третій кристаллическій поясъ верхней лѣвой четверти главной пирамиды $^1P$ (r) составляется изъ плоскостей, довольно рѣдко встрѣчающихся въ уральскомъ аксинитѣ, именно изъ лѣвой верхней и лѣвой нижней четвертей острѣйшихъ брахидіагональныхъ пирамидъ $4^1\breve{P}2$ (f) и $5_1\breve{P}5$ (w) и лежащей между ними лѣвой вертикальной брахидіагональной полупризмы $\infty^1P3$ (γ). Къ четвертому поясу,

той же верхней лѣвой четверти главной пирамиды ¹P (v), принадлежать грани тупѣйшей лѣвой четверти пирамиды главнаго ряда $\frac{1}{2}$¹P (x) и наклонной конечной плоскости OP (o), съ которой, въ другомъ поясѣ, въ параллельныхъ краяхъ пересѣкаются грани трехъ верхнихъ правыхъ брахидіагональныхъ полудомъ, а именно: $\frac{2}{3}\breve{P}^1\infty$ (d), $\breve{P}^1\infty$ (q) и $2\breve{P}^1\infty$ (l) и брахипинакоида $\infty\breve{P}\infty$ (t). Наконецъ, вертикальный поясъ описываемой комбинаціи составляется изъ плоскостей правой и лѣвой главныхъ вертикальныхъ полупризмъ $\infty P^1$ (u) и $\infty{}^1P$ (P), брахипинакоида $\infty\breve{P}\infty$ (t), лѣвой брахидіагональной полупризмы $\infty{}^1\breve{P}3$ (γ) и лѣвой макродіагональной полупризмы $\infty{}^1\bar{P}3$ (α), которая должна считаться для уральскихъ экземпляровъ очень рѣдкою формою. Большинство кристалловъ разсматриваемой категоріи отличается многими неправильностями относительно развитія плоскостей и этимъ затрудняетъ сравненіе ихъ съ иностранными типами аксинита, указанными въ сочиненіи Г. фомъ-Рата (Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. 1866, №№ 5, 6). Но принимая во вниманіе большое развитіе пирамидальныхъ граней $P^1$ (k) и ¹P (r) въ ущербъ плоскостей вертикальнаго пояса и совершенное отсутствіе нѣкоторыхъ четвертей пирамидъ и вертикальныхъ полупризмъ, я полагалъ-бы считать эти кристаллы до времени принадлежащими къ типу Боталлакскихъ экземпляровъ, отъ которыхъ однакоже они отличаются почти постояннымъ присутствіемъ граней верхней лѣвой четверти острѣйшей макродіагональной пирамиды $3{}^1\bar{P}3$ (i) и макродіагональной призмы $\infty\bar{P}5$ (β).

Уральскіе кристаллы аксинита второй категоріи, но того же типа, т. е. съ преобладающими гранями лѣвой верхней четверти главной пирамиды ¹P (r), имѣютъ постоянно таблицеобразный видъ (фиг. 2 и 3); при чемъ въ однихъ недѣлимыхъ, особенно крупныхъ, бываетъ хорошо развитъ задній конецъ комбинацій, въ другихъ, предпочтительно мелкихъ, напротивъ, передняя часть кристалла отличается сложностью плоскостей. Въ обоихъ этихъ отношеніяхъ, а также по развитію формъ и ихъ кристал-

Фиг. 2




лографическому значенію, разсматриваемые кристаллы также совершенно подходятъ подъ типъ Боталлакскихъ экземпляровъ. А потому, при господствующемъ развитіи граней лѣвой верхней четверти главной пирамиды ¹P (r), всѣ остальныя плоскости ихъ являются подчиненными, хотя и отчетливо образованными. Въ сложныхъ комбинаціяхъ онѣ принадлежатъ слѣдующимъ формамъ, располагающимся въ одномъ вертикальномъ и пяти наклонныхъ поясахъ, а именно: къ первому поясу относятся плоскости лѣвой и правой главныхъ вертикальныхъ полупризмъ ∞¹P (P), ∞P¹ (u), макро — и брахипинакоида ∞P̄∞ (s), ∞P̆∞ (t) и лѣвой брахидіагональной полупризмы ∞¹P̆3 (γ). Къ одному изъ наклонныхъ поясовъ принадлежатъ плоскости лѣвой и правой верхнихъ четвертей главной пирамиды ¹P (r), P¹ (k), брахидіагональной пирамиды 3¹P̆3 (g) и брахипинакоида ∞P̆∞ (t). Къ другому, сосѣднему съ этимъ послѣднимъ, поясу относятся, кромѣ плоскостей той же верхней лѣвой четверти главной пирамиды ¹P (r), плоскости острѣйшей верхней макродіагональной полудомы 2¹P̄¹∞ (h) и главной правой вертикальной полупризмы ∞P¹ (u). Третій поясъ составляется изъ лѣвой четверти главной пирамиды ¹P (r), лѣвой брахидіагональной полупризмы ∞¹P̆3 (γ), верхней правой брахидіагональной полудомы 2P̆¹∞ (l) и нижней лѣвой четверти острѣйшей брахидіагональной пирамиды $5_1$P̆5 (w), которая притупляетъ комбинаціонныя ребра между брахипинакоидомъ ∞P̆∞ (t) и лѣвой нижней четвертью брахидіагональной пирамиды $3_1$P3 (m) и должна, какъ сказано выше, считаться довольно рѣдкою формою между кристаллами уральскаго аксинита. Комбинаціонныя ребра между

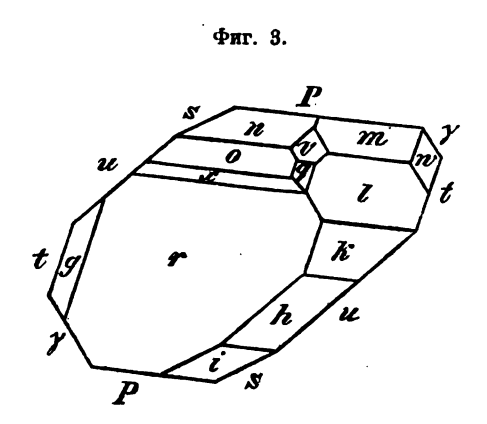
${}^1P$ (r) и $\infty{}^1\breve{P}3$ (γ) иногда бываютъ косвенно притуплены гранями лѣвой острѣйшей брахипирамиды $4{}^1\breve{P}2$ (f). Четвертый наклонный поясъ образованъ плоскостями той же четверти пирамиды ${}^1P$ (r), лѣвой верхней четверти тупѣйшей пирамиды $\frac{1}{2}{}^1P$ (x), лѣвой вертикальной полупризмы $\infty{}^1P$ (P) и базопинакоида oP (o). Въ нѣкоторыхъ крупныхъ недѣлимыхъ комбинаціонныя ребра между двумя названными пирамидальными плоскостями бываютъ притуплены одною гранью нѣкоторой лѣвой четверти пирамиды $m{}^1P$, недозволяющей себя хорошо измѣрить и сообщающей, отъ колебательнаго образованія комбинаціонныхъ реберъ, обѣимъ плоскостямъ ${}^1P$ (r) и $\frac{1}{2}{}^1P$ (x) штриховато-выпуклую наружность.

Наконецъ пятый поясъ составляется изъ плоскостей правой верхней четверти главной пирамиды $P^1$ (k), лѣвой нижней четверти брахидіагональной пирамиды $3_1\breve{P}3$ (m), острѣйшей верхней макродіагональной полудомы $2{}^1\bar{P}{}^1\infty$ (h) и лѣвой вертикальной полупризмы $\infty{}^1P$ (P).

При менѣе совершенномъ образованіи плостостей кристаллы обѣихъ размотрѣнныхъ здѣсь категорій пріобрѣтаютъ округленно-угловатое очертаніе и въ случаѣ аггрегаціи сообщаютъ штуфамъ аксинита ясно-зернистое сложеніе.

Фиг. 3 изображаетъ таблицеобразный кристаллъ уральскаго аксинита, сходный по нѣкоторымъ своимъ формамъ и отчасти по развитію плоскостей съ предъидущимъ, но отличающійся отъ него болѣе сложными комбинаціями въ нѣкоторыхъ поясахъ. Такимъ образомъ въ наклонномъ поясѣ комбинаціонныхъ реберъ лѣвой верхней четверти главной пирамиды ${}^1P$ (r) и лѣвой вертикальной полупризмы $\infty{}^1P$ (P) находятся плос-

Фиг. 3.



кости базопинакоида OP (o) и нижней лѣвой четверти главной пирамиды $_1$P (n). Въ другомъ поясѣ той же $^1$P (r) и лѣвой брахидiагональной полупризмы $\infty^1\breve{P}3$ (γ), кромѣ граней довольно рѣдкой нижней острѣйшей четверти брахидiагональной пирамиды $5_1\breve{P}5$ (w), находятся плоскости правой верхней половины брахидомы $2\breve{P}^1\infty$ (l), которая притупляетъ комбинацiонныя ребра между $^1$P (r) и $5^1\breve{P}5$ (w). Плоскости $2\breve{P}^1\infty$ (l), въ свою очередь, принадлежатъ еще къ другому, весьма богатому плоскостями, поясу, въ которомъ съ особенною ясностью опредѣляются слѣдующiя формы: правая верхняя четверть главной пирамиды $P^1$ (k), верхняя острѣйшая макродiагональная полудома $2^1\bar{P}^1\infty$ (h), лѣвая четверть верхней острѣйшей макропирамиды $3^1\bar{P}3$ (i) лѣвая главная полупризма $\infty^1$P (P) и лѣвая четверть нижней острѣйшей брахипирамиды $3_1\breve{P}3$ (m). Плоскости главной брахидiагональной полудомы $P^1\infty$ (q) и острѣйшей нижней четверти брахипирамиды $\frac{3}{2}{}_1\breve{P}3$ (v) принадлежатъ къ весьма рѣдкимъ формамъ между видѣнными мною уральскими кристаллами. Согласно подраздѣленiю Густ. фомъ-Рата, комбинацiю эту должно отнести къ типу Бургъ- д'Уазонскихъ экземпляровъ.

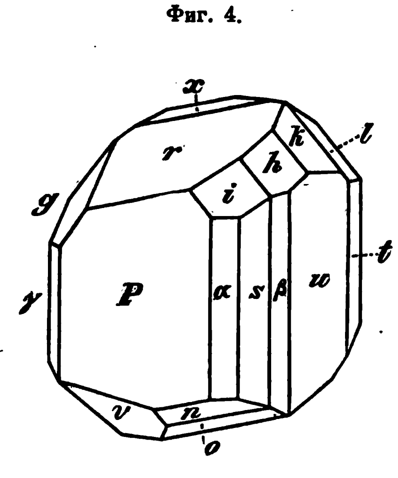
Крупные кристаллы уральскаго аксинита принадлежатъ къ тѣмъ же типамъ, но вообще бываютъ несравненно проще въ своихъ комбинацiяхъ. Вслѣдствiе большой трещиноватости, находящейся отчасти въ связи со спайностью, а также идущей и по многимъ другимъ направленiямъ, кристаллы эти оказываются хрупкими, неровными, слабо блестящими и вообще непригодными для точныхъ измѣренiй.

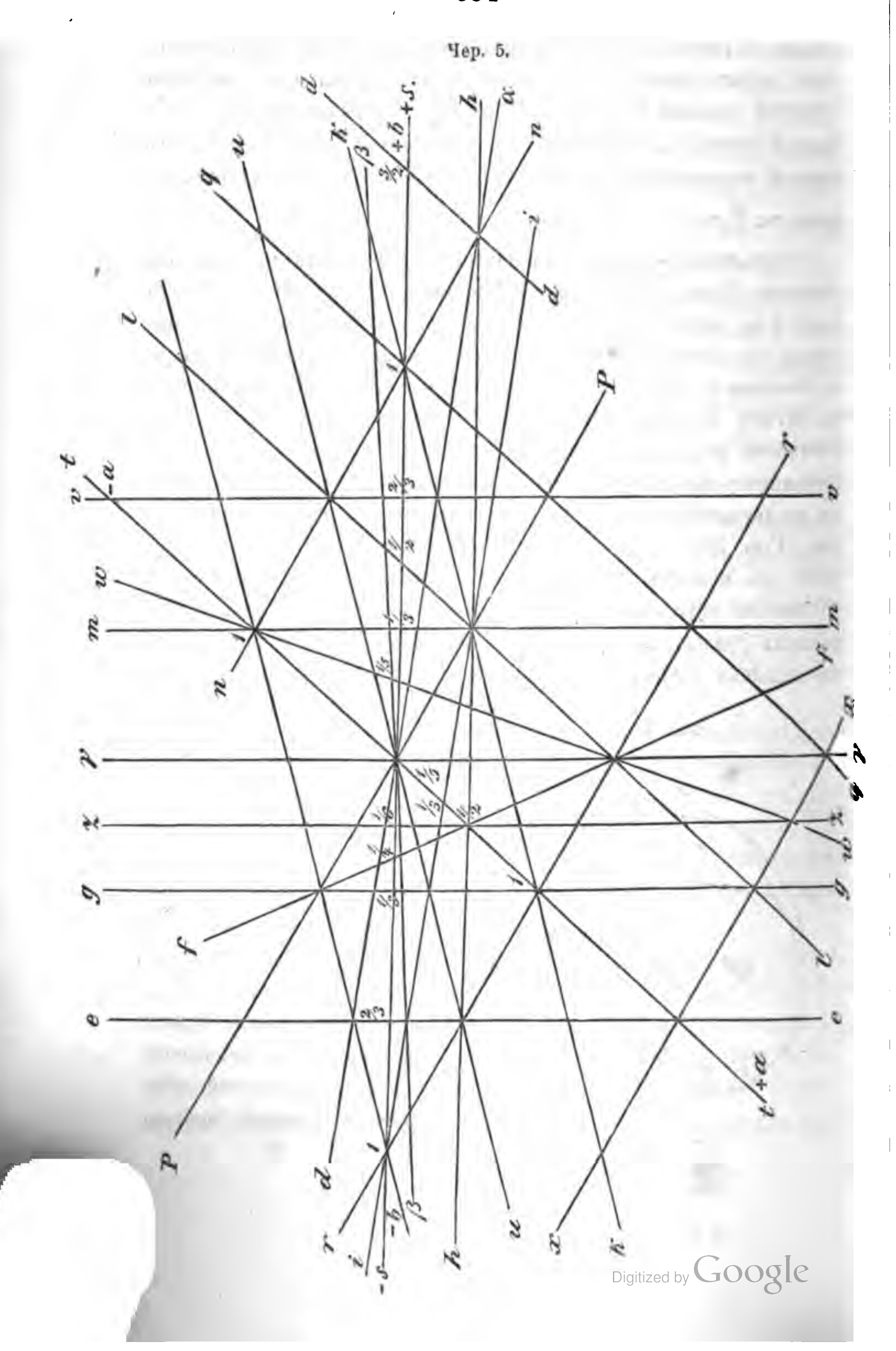
Весьма любопытными кажутся мнѣ такiе экземпляры описываемаго минерала, въ которыхъ шестовато-пластинчатые кристаллы лежатъ на ровной поверхности (по стѣнкамъ трещинъ) уралитоваго порфира и располагаются по радiусамъ полной окружности. Они мало блестящи, имѣютъ ясную спайность параллельно брахипинакоиду $\infty\breve{P}\infty$ (t), дозволяющую раздѣлять ми-

нералъ на тонкія пластинки и представляютъ комбинацію нѣсколькихъ формъ вертикальнаго пояса и плоскостей лѣвой верхней четверти главной пирамиды ¹P (r). Кромѣ брахипинакоида, названный поясъ составляется изъ плоскостей обѣихъ половинъ главной вертикальной призмы $\infty{}^1P$ (P) и $\infty P^1$ (u) и макропинакоида $\infty \bar{P} \infty$ (s).

Открытіемъ аксинита въ Олонецкой губерніи мы обязаны бывшему Горному Начальнику Олонецкаго округа Н. Ф. Бутеневу 1-му, который нашелъ прекрасные экземпляры этого минерала въ окрестности Кончъ-озерскаго завода, именно у деревни Восточной. Судя по описаніямъ и экземплярамъ, хранящимся въ Музеѣ Горнаго Института, видно, что аксинитъ въ этой мѣстности встрѣчается въ жилахъ, прорѣзывающихъ діоритъ и состоящихъ изъ известковаго шпата, кварца и змѣевика; въ нихъ же заключается мѣдный колчеданъ, мѣдный блескъ и мѣдная зелень (Гор. Журн. 1842. I. стр. 204). Олонецкій аксинитъ, особенно въ мелкихъ кристаллахъ, по сложности комбинацій и отчетливости образованія плоскостей нисколько не уступаетъ образцамъ уральскимъ. Ближайшее изслѣдованіе его показываетъ, что большая часть кристалловъ, какъ мелкихъ, такъ и крупныхъ, по развитію комбинацій ближе всего подходитъ къ Бургъ д'Уазонскому типу и собственно къ той его категоріи, въ которой преобладающими плоскостями являются формы вертикальнаго пояса. Фиг. 4 представляетъ одинъ изъ мелкихъ кристалловъ олонецкаго аксинита; въ немъ ясно видны три особенно богатыхъ плоскостями пояса. Одинъ изъ нихъ, именно вертикальный, слогается изъ плоскостей обѣихъ половинъ главной призмы

Фиг. 4.





Чер. 5.

$\infty^1P$ (P), $\infty P^1$ (u), двухъ пинакоидовъ $\infty\bar{P}\infty$ (s) и $\infty\breve{P}\infty$ (t), лѣвой брахидіагональной полупризмы $\infty^1\breve{P}3$ (γ), правой и лѣвой макродіагональныхъ полупризмъ $\infty\bar{P}^15$ (β) и $\infty^1\bar{P}3$ (α). Послѣднюю форму мнѣ удавалось очень рѣдко встрѣчать въ уралькомъ аксинитѣ. Наклонный поясъ комбинаціонныхъ реберъ правой верхней четверти главной пирамиды $P^1$ (k) и лѣвой полупризмы $\infty^1P$ (P), кромѣ этихъ формъ, заключаетъ плоскости острѣйшей лѣвой четверти макродіагональной пирамиды $3^1\bar{P}3$ (i), острѣйшей верхней макродіагональной полудомы $2^1\bar{P}^1\infty$ (h) и такой же правой брахидіагональной полудомы $2\breve{P}\infty$ (l). Третій поясъ комбинаціонныхъ реберъ $^1P$ (r) $\infty^1P$ (P) заключаетъ въ себѣ плоскости базопинакоида OP (o) и плоскости лѣвой нижней и лѣвой верхней четвертей главной и тупѣйшей пирамидъ одинаковаго ряда, именно: $_1P$ (n) и $\frac{1}{2}{}^1P$ (x). Къ четвертому поясу комбинаціонныхъ реберъ обѣихъ верхнихъ четвертей главной пирамиды $^1P$ (r) и $P^1$ (k) относятся плоскости верхней четверти брахидіагональной пирамиды $3^1\breve{P}3$ (g) и брахипинакоида $\infty\breve{P}\infty$ (t).

Многократно повторенныя измѣренія кристалловъ уральскаго и олонецкаго аксинита, хранящихся въ Музеѣ Горнаго Института, не показали мнѣ различія въ углахъ наклоненія плоскостей этихъ кристалловъ не только въ основныхъ ихъ формахъ, каковы: $\infty^1$ (P), $\infty P^1$ (u), $^1P$ (r) и $P^1$ (k), но и въ другихъ второстепенно развитыхъ формахъ; а потому ниже приведенныя величины ребровыхъ угловъ представляютъ собою средній выводъ изъ измѣреній и вычисленій для кристалловъ обѣихъ мѣстностей.

1) *Ребровые углы формъ вертикальнаго пояса.*

P : u = 135° 27′
P : γ = 119 33
γ : t = 137 45 и 42° 15′
P : t = 77 18 надъ γ.

| | | | |
|---|---|---|---|
| γ : u = | 75° | | |
| γ : β = | 63 | 22′ | |
| γ : s = | 90 | 37 | |
| γ : α = | 98 | 35 | |
| α : β = | 167 | 15 | надъ s. |
| γ : P = | 147 | 7 | надъ α. |
| P : α = | 159 | 2 | |
| P : s = | 151 | 7 | |
| α : s = | 172 | 5 | |
| s : β = | 175 | | |
| β : u = | 168 | 22 | |
| u : t = | 147 | 14 | |
| u : s = | 164 | 26 | |
| s : t = | 131 | 39 | |

2) *Ребровые углы формъ наклоннаго пояса комбинацiонныхъ реберъ верхней лѣвой четверти пирамиды* $^1P$ *(r) и лѣвой полупризмы* $\infty^1P$ *(P).*

| | | | |
|---|---|---|---|
| r : P = | 134° | 47′ | и 45° 13′ |
| r : x = | 161 | 19 | |
| x : o = | 153 | 43 | |
| o : n = | 135 | 13 | |
| n : P = | 134 | 47 | |
| r : o = | 135 | 22 | надъ x |
| x : n = | 71 | 9 | надъ o |
| P : x = | 116 | 26 | |
| P : o = | 89 | 57 | надъ n |
| r : n = | 89 | 40 | |

3) *Ребровые углы формъ наклоннаго пояса комбинацiонныхъ реберъ правой верхней четверти пирамиды* $P^1$ *(k) и лѣвой полупризмы* $\infty^1P$ *(P).*

| | | | |
|---|---|---|---|
| k : P = | 130° | 36′ | надъ i |
| k : h = | 163 | 54 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| k : i = | 155 | 7 | надъ h |
| k : l = | 150 | 15 | |
| l : h = | 113 | 59 | |
| l : m = | 143 | 45 | |
| m : P = | 115 | 24 | и 64° 36′ надъ i |
| P : i = | 155 | 28 | |
| i : h = | 171 | 13 | |
| P : h = | 146 | 42 | надъ i |
| P : l = | 100 | 49 | надъ i |
| k : m = | 114 | 3 | надъ l |

4) *Ребровые углы формъ наклоннаго пояса комбинацiонныхъ реберъ правой и лѣвой верхнихъ четвертей пирамиды $P^1$ (k) и $^1P$ (r).*

| | | | |
|---|---|---|---|
| k : r = | 139° | 12′ | |
| k : t = | 134 | 5 | |
| k : g = | 95 | 29 | надъ r |
| r : g = | 136 | 14 | |
| r : t = | 86 | 44 | надъ g |
| r : t = | 93 | 16 | надъ k |
| t : g = | 49 | 27 | надъ r |

5) *Ребровые углы формъ наклоннаго пояса комбинацiонныхъ реберъ острѣйшей правой полубрахидомы $2\breve{P}^1\infty$ (l) и базопинакоида OP (o).*

| | | | |
|---|---|---|---|
| l : o = | 123° | 7′ | надъ d |
| l : t = | 139 | 6 | |
| l : q = | 157 | 48 | |
| q : d = | 169 | 19 | |
| l : d = | 147 | 14 | надъ q |
| d : o = | 155 | 47 | |
| o : q = | 145 | 6 | надъ d |
| o : t = | 82 | 4 | надъ l |
| d : t = | 106 | 21 | надъ l |
| q : t = | 116 | 56 | надъ l |

6) *Реберовые углы формъ наклоннаго пояса комбинаціонныхъ реберъ острѣйшей правой полубрахидомы* $2\breve{P}'\infty$ (*l*) *и лѣвой верхней четверти пирамиды* $'P$ (*r*).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| l : r = | 121° | 12′ | | |
| l : w = | 152 | 19 | | |
| w : γ = | 150 | 43 | и 29° 17′ | |
| r : w = | 93 | 31 | надъ l | |
| r : γ = | 64 | 17 | надъ l | |
| l : γ = | 123 | 2 | надъ w | |
| r : f = | 147 | 28 | | |
| f : γ = | 148 | 14 | | |
| r : γ = | 115 | 43 | надъ f | |

Приведенныя здѣсь формы русскаго аксинита опредѣлены были мною только по образцамъ Музея Горнаго Института, но ближайшія изслѣдованія другихъ штуфовъ, особенно лежащихъ въ старинныхъ коллекціяхъ, я полагаю, откроютъ такое же богатство и разнообразіе формъ между нашими аксинитами, какимъ издавна славятся кристаллы Бургъ д'Уазонскіе, Боталлакскіе и Арендальскіе. Чтоже касается типовъ, приводимыхъ Г. Фомъ-Ратомъ для иностранныхъ аксинитовъ, то будущія изслѣдованія русскихъ экземпляровъ, я думаю, должны показать учёнымъ, что подраздѣленіе на типы можетъ приниматься только въ относительномъ смыслѣ, именно какъ средство для облегченія разбора сложныхъ комбинацій, а въ дѣйствительности, въ одномъ и томъ же мѣсторожденіи, могутъ встрѣчаться формы различныхъ типовъ, обусловливающихся случайными обстоятельствами при кристаллизаціи.

## VI.

# Микроскопическіе алмазы, заключающіеся въ ксантофиллитѣ.

**П. Еремѣева.**

---

Разсматривая подъ микроскопомъ пластинки ксантофиллита изъ Шишимскихъ горъ (Златоустовскаго округа на Уралѣ), я открылъ въ нихъ микроскопическіе вростки (Einschlüsse) кристалловъ алмаза. Вростки эти различной величины и заключаются въ помянутыхъ пластинкахъ ксантофиллита въ неодинаковомъ количествѣ. Подъ микроскопомъ при увеличеніи въ 30 разъ они ясно видны, но при 200 можно различать всѣ ихъ подробности относительно кристаллизаціи и взаимнаго положенія. Кристаллическая форма вростковъ представляетъ гексакисъ-тетраэдры (Hexakistetraëder) въ комбинаціи съ мало развитымъ тетраэдромъ; плоскости первой формы ясно выпуклы, второй совершенно ровны. Большая часть кристалловъ безцвѣтна и совершенно прозрачна, нѣкоторые буроватаго цвѣта. Лежатъ эти вростки алмаза между собою въ параллельномъ положеніи и при томъ такъ, что тригональныя ихъ оси (trigonalen Zwischenaxen) перпендикулярны къ поверхностямъ спайности ксантофиллита. Зеленоватые листочки ксантофиллита, лежащаго по близости желва-

ковъ тальковаго сланца и жировика, содержатъ вростки въ наибольшемъ количествѣ; обѣ эти горныя породы также ихъ заключаютъ.

Такую неожиданную находку, хотя и микроскопическихъ алмазовъ, но несомнѣнно въ коренной породѣ считалъ я на столько важною, что заявилъ объ этомъ въ собраніи Императорскаго Минералогическаго Общества въ С.-Петербургѣ $^7/_{19}$ Января 1871 года. Впослѣдствіи постараюсь сообщить объ этомъ предметѣ болѣе подробныя свѣдѣнія.

# VII.

## Краткая біографія Ивана Ивановича Брыкова, Дѣйствительнаго Члена Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества.

Составлена Почетнымъ Членомъ Общества
**Н. И. Лавровымъ.**

---

Иванъ Ивановичъ Брыковъ обучался съ 27 Августа 1814 года въ Императорской С.-Петербургской Медико-Хирургической Академіи, изъ которой по экзамену выпущенъ лекаремъ 1-го Отдѣленія и опредѣленъ на службу при лейбъ-гвардіи Семеновскомъ полку 3 Августа 1819 года; произведенъ штабъ-лекаремъ 14 Августа 1821 года; переведенъ лейбъ-гвардіи въ Московской полкъ 18 іюля 1823 года; опредѣленъ старшимъ лекаремъ въ Кирасирскій Ея Императорскаго Величества полкъ 2 Января 1824 года; признанъ достойнымъ званія акушера 27 Января 1825 года; помѣщенъ акушеромъ въ Томскую Врачебную Управу 5 Февраля 1825 года; уволенъ отъ службы въ чинѣ коллежскаго ассесора 8 Ноября 1828 года. Во время отставки, проживая въ Орловской губерніи, въ имѣніи генералъ-адъютанта графа Комаровскаго съ 22 Октября по 20 Іюля 1831 года, по распоряженію Орловской Врачебной Управы занимался въ ввѣренномъ ему округѣ пользованіемъ больныхъ одержимыхъ эпидемическою холерою; удостоенъ по экзамену званія инспектора Врачебной Управы 29 Мая 1836 года; опредѣленъ исправляющимъ должность начальника 1-го отдѣленія Медицинскаго Департамента Военнаго Министерства 27 Августа 1837

года; признанъ Докторомъ Медицины 14 Марта 1839 года; произведенъ въ статскіе совѣтники 16 Іюля 1843 года; отъ должности уволенъ съ пенсіономъ 2 Января 1855 года. Во время службы за отлично усердное исполненіе возлагаемыхъ на него обязанностей награжденъ былъ орденами Св. Станислава 2-ой степени и Св. Анны той же степени съ короною.

Кромѣ занятій по службѣ Иванъ Ивановичъ участвовалъ въ трудахъ многихъ ученныхъ обществъ. Съ 27 Октября 1819 года онъ былъ членомъ сотрудникомъ С.-Петербургскаго Вольнаго Общества Россійской Словесности и помѣщалъ написанныя имъ статьи въ журналѣ этаго Общества, подъ заглавіемъ «Соревнователь Просвѣщенія и Благотворенія». Состоялъ сотрудникомъ въ составленіи, изданнаго Обществомъ военныхъ литераторовъ, въ тридцатыхъ годахъ, «Военнаго Энциклопедическаго Лексикона», въ которомъ также есть написанныя имъ статьи. Былъ дѣйствительнымъ членомъ С.-Петербургскаго Императорскаго Минералогическаго Общества съ 15 Января 1833 года, и послучаю пятидесятилѣтняго юбилея этого Общества, 7 Января 1866 года Всемилостивѣйше пожалованъ орденомъ Св. Равноапостольнаго Князя Владиміра третьей степени. Избранъ дѣйствительнымъ членомъ Общества Русскихъ Врачей 20 Марта 1837 года и Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы 18 Ноября въ томъ же 1837 году. Въ числѣ членовъ Императорскаго Вольнаго Экономическаго Общества, по коему около восьми лѣтъ исправлялъ должность предсѣдателя медицинскаго отдѣленія, состоялъ съ 18 Октября 1841 года. За разсмотрѣніе всѣхъ присланныхъ въ это Общество отвѣтныхъ сочиненій на задачу объ изысканіяхъ о рыбномъ ядѣ и за составленіе извлеченія изъ этихъ отвѣтовъ для напечатанія въ Трудахъ Общества, по постановленію послѣдняго 14 Февраля 1848 года, выдана ему золотая медаль въ 30 червонцевъ. По нахожденію отъ Общества при первой С.-Петербургской Выставкѣ Сельскихъ произведеній, бывшей съ 4 по 18 Сентября 1850 года, Главнымъ Комитетомъ этой выставки за труды его, во время ея существованія, выдана ему болшая серебрянная медаль 30 Сентября

1850 года. По опредѣленію Общества въ общемъ собраніи 19 Апрѣля 1855 года назначена ему другая золотая медаль за постоянно усердныя занятія по V-му отдѣленію Совѣта и во вниманіе къ безвозмездному устройству въ домѣ его особеннаго помѣщенія для безплатнаго оспопрививанія. Наконецъ вслѣдствіе ходатайства президента Общества Всемилостивѣйше пожалованъ онъ 23 Апрѣля 1869 года въ дѣйствительные статскіе Совѣтники. Прочія ученыя Общества, въ которыхъ Иванъ Ивановичъ принималъ участіе суть: Общество Кіевскихъ Врачей и Варшавское Медицинское, изъ коихъ членомъ перваго онъ былъ съ 4 Марта, а втораго съ 3 Мая 1842 года; принятъ членомъ въ Императорское Виленское Медицинское Общество 12 Марта 1845 года; Конференціею Императорской Медико-хирургической Академіи избранъ членомъ сотрудникомъ 16 Сентября 1850 года; дѣйствительнымъ членомъ Рижскаго Общества испытателей природы съ 8 января 1851 года и Іенскаго Минералогическаго Общества съ 29 Октября 1852 года.

По участію Ивана Ивановича въ занятіяхъ разныхъ ученыхъ обществъ помѣщены имъ въ ихъ журналахъ и напечатаны отдѣльными книжками весьма многія какъ имъ составленныя, такъ и переведенныя съ иностранныхъ языковъ сочиненія. Сверхъ того находятся его статьи, помѣщенныя въ разное время въ «Военно-медицинскомъ журналѣ», въ «Указателѣ открытій по физикѣ, химіи, естественной исторіи и технологіи» 1830 и 1831 годовъ, въ «Другѣ Здравія» въ разныхъ нумерахъ 1835, 1836, 1837, 1838 и 1839 годовъ и въ «Сѣверной Пчелѣ» 1836 года.

Послѣ дѣятельной и весьма полезной жизни Иванъ Ивановичъ, къ общему сожалѣнію всѣхъ знавшихъ его, скончался отъ воспоменія въ легкихъ на семьдесятъ шестомъ году отъ рожденія, 2 Августа 1870 года и погребенъ на кладбище при Ново-Дѣвичьемъ монастырѣ за Московскою заставою.

# ПРОТОКОЛЫ

## ЗАСѢДАНІЙ ИМПЕРАТОРСКАГО С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО МИНЕРАЛОГИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА ВЪ 1870 ГОДУ.

СОСТАВЛЕНЫ СЕКРЕТАРЕМЪ ОБЩЕСТВА, ПРОФЕССОРОМЪ
П. В. ЕРЕМѢЕВЫМЪ.

---

## № I.

## Годичное засѣданіе, 7-го Января 1870 года.

Подъ предсѣдательствомъ Его Императорскаго Высочества Князя Николая Максимиліановича **Романовскаго** Герцога **Лейхтенбергскаго.**

§ 1.

Директоръ Общества Академикъ Н. И. Кокшаровъ объявилъ, что премія по Минералогіи присуждена въ истекшемъ году Почетному Члену Общества Генералъ-Маіору Акселю Вильгельмовичу Гадолину за сочиненіе: «Выводъ всѣхъ кристаллическихъ системъ и ихъ подраздѣленій изъ однаго общаго начала».

§ 2.

Секретарь П. А. Пузыревскій прочелъ отчетъ о дѣятельности Императорскаго Минералогическаго Общества за истекшій 1869 годъ.

§ 3.

Директоръ Общества раскрылъ корресподенцію Общества и доложилъ о поступленіи въ библіотеку слѣдующихъ сочиненій:

a) «Mémoires de L'Academie Impériale des Sciences de St. Petersbourg», serie VII, t. XV. № 2.

b) Auerbach. «Krystallographische Untersuchungen des Cölestins».

c) «Bolletino della societa entomologica Italiana». Anno 1-mo part IV.

d) «Уставъ и протоколы засѣданій Общества Естествоиспытателей при Казанскомъ Университетѣ».

При этомъ означенное Общество желаетъ установить обмѣнъ изданій съ Минералогическимъ Обществомъ, на что собраніе изъявило согласіе.

e) «Извѣстія Императорскаго Русскаго Географическаго Общества» т. V № 8.

f) «Извѣстія Кіевскаго Университета» 1870 г. № 1.

g) «Verhandlungen des K. K. Geologischen Reichsanstalt in Wien». 1870. № 1.

h) Отъ Профессора Миллера въ Кембриджѣ: «On the Crystallographie method of Grossman».

§ 4.

Г. Каваллъ, пасторъ въ Пуссенѣ, въ Курляндіи, въ письмѣ на имя Директора, проситъ ходатайствовать передъ Обществомъ о доставленіи ему въ даръ изданій Общества, которыя г. Каваллъ получалъ уже и прежде. Собраніе опредѣлило исполнить просьбу г. Каваллъ.

§ 5.

Директоръ доложилъ собранію, что Гг. Дѣйствительные Члены Лагузенъ и Дитмаръ оказали Секретарю Общества содѣйствіе при разборкѣ библіотеки и установкѣ книгъ по порядку,

принятому въ новомъ каталогѣ, составленномъ Секретаремъ Общества, къ юбилею. А. А. Ауэрбахъ принялъ на себя трудъ разборки и устройства минеральной коллекціи Общества. Собраніе выразило Гг. Лагузену, Дитмару и Ауэрбаху глубокую признательность отъ имени Общества.

§ 6.

Директоръ Общества представилъ собранію казначейскій отчетъ о приходѣ и расходѣ суммъ за 1869 годъ и смѣту доходовъ и расходовъ на 1870 годъ; послѣ чего собраніе выслушало слѣдующій докладъ Ревизіонной Коммисіи, прочитанный В. Г. Ерофѣевымъ: О результатахъ ревизіи суммъ Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества за 1869 годъ.

Члены Ревизіонной Коммисіи: Генералъ-Маіоръ А. В. Гадолинъ, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ В. Г. Ерофѣевъ и Коллежскій Совѣтникъ П. В. Еремѣевъ, при выполненіи возложеннаго на нихъ Минералогическимъ Обществомъ порученія по обревизованію прихода и расхода суммъ Общества за 1869 годъ, нашли, что шнуровыя книги ведены правильно, приходъ и расходъ денегъ показаны вѣрно и неподвижный капиталъ, пожертвованный г. Почетнымъ Членамъ Крихомъ, въ 5000 р., составляющій въ процентныхъ бумагахъ 5900 руб. (*), а равно и оставшаяся отъ расходовъ въ прошедшемъ, 1869 году, сумма, *тысяча двѣсти семьдесятъ девять рублей десять копѣекъ*, оказались въ наличности. Въ этой суммѣ заключается 1272 руб. 75 коп. на геологическія экспедиціи, а остальные 6 р. 35 к. составляютъ остатокъ отъ общихъ суммъ Общества.

При сравненіи смѣтныхъ назначеній съ дѣйствительно произведенными расходами оказалось: а) что по многимъ статьямъ расхода сдѣланы сбереженія; b) что произведенъ непредвидѣнный расходъ въ 330 р. 30 к. по случаю перемѣны помѣщенія Обще-

*) Съ прибавкою 16 руб. изъ общей суммы Общества.

ства, и с) что на изданіе Записокъ Общества предполагалось 1819 р. 74 к., а издержано 2068 р. 91 к.; но въ этой послѣдней суммѣ заключается 209 р. 95 к., затраченныхъ на изданія наступившаго 1870 года, и, такимъ образомъ, собственно передержка на изданія 1869 года составляетъ 39 р. 22 к.

По окончаніи ревизіи Члены Коммисіи не могли не обратить вниманія на нижеслѣдующія обстоятельства:

1) Въ теченіи истекающаго пятилѣтія распредѣленіе денежныхъ суммъ Общества произведено было такимъ образомъ, что къ 1-му Января сего 1870 года на Обществѣ не состоитъ никакого долга, не смотря на то затруднительное положеніе, въ которое оно было поставлено по случаю празднованія 50 лѣтняго его юбилея и двукратной перемѣны квартиры.

2) Хотя къ юбилею своему Общество получило изъ Министерства Народнаго Просвѣщенія только 2000 р., оно нашло, однакоже, возможнымъ, кромѣ покрытія обыкновенныхъ текущихъ расходовъ (какъ-то: содержаніе Секретаря, плата бывшему письмоводителю и служителю, увеличеніе библіотеки, обзаведеніе нѣкоторою мебелью, премія и т. п.), издать въ теченіи послѣднихъ 5-ти лѣтъ: a) четыре тома «Записокъ» съ многочисленными литографированными таблицами и гравюрами въ текстѣ, b) одинъ томъ «Матеріаловъ для Геологіи Россіи», c) юбилейный Сборникъ, d) Католоrъ Библіотеки Общества, e) Католоrъ русскимъ топазамъ, хранящимся въ Музеѣ Горнаго Института, f) Указатель къ первой серіи періодическихъ изданій Общества, g) Очеркъ Геологіи, минеральныхъ богатствъ и горнаго промысла Забайкалья, h) списокъ Членовъ Общества и i) синтетическіе опыты надъ метеоритами г. Добре.

Всего издано: 227 печатныхъ листовъ, 73 литографированныя таблицы (изображенія окаменѣлостей, геологическихъ разрѣзовъ, картъ, портретовъ и т. п.) и 175 гравюръ, помѣщенныхъ въ текстѣ изданій. Изъ этого числа, на счетъ *общей суммы Общества*, напечатано: $200\frac{1}{2}$ печатныхъ листовъ, 40 литографированныхъ таблицъ и 143 гравюры, а на счетъ *Геологической*

суммы: 26½ печатныхъ листовъ, 33 литографированныя таблицы и 32 гравюры.

3) Изданіе четырехъ томовъ (I—IV) «Записокъ» Общества обошлось въ 4955 руб. 43 коп. (на счетъ общей собственной суммы Общества). Изданіе I тома «Матеріаловъ для Геологіи Россіи» въ 2085 руб. 65 коп. (на счетъ особой суммы, ассигнуемной Горнымъ Вѣдомствомъ) и печатаніе остальныхъ, юбилейныхъ изданій въ 4570 р. 70 к. (на счетъ общей, собственной суммы Общества).

4) Изъ предъидущаго пункта, а равно какъ изъ отчетовъ Общества, усматривается, что экстраординарные расходы Общества были слѣдующіе: а) юбилейные расходы 4845 р. 59 к. (изданія въ 4570 р. 70 к. и прочіе расходы въ 274 р. 89 к.) и b) Расходы по случаю послѣдней перемѣны квартиры и устройству въ новой 330 р. 30 к. Общество же, сверхъ своихъ обыкновенныхъ скромныхъ средствъ, получило предварительно, какъ выше замѣчено, только 2000 руб. и, слѣдственно, ему предстояло въ теченіи прошедшихъ лѣтъ доплатить 2845 р. 59 к. изъ своей собственной суммы, что̀ оно и исполнило. Но, конечно, оно пришло къ такому благопріятному результату отчасти посредствомъ изысканія нѣкоторыхъ новыхъ источниковъ дохода; такимъ образомъ оно успѣло произвести продажу экземпляровъ «Сборникъ» Горному Вѣдомству и Кабинету Его Императорскаго Величества на 175 руб., получить изъ Министерства Народнаго Просвѣщенія на изданія 400 руб. и воспользоваться преміею въ 500 руб., присужденною его Директору и пожертвованною этимъ послѣднимъ въ пользу Общества.

5) Если вывести среднюю стоимость одного тома «Записокъ» (принявъ для этого въ соображеніе общую стоимость всѣхъ четырехъ изданныхъ уже томовъ), то она будетъ простираться до 1239 руб. Но эта средняя цифра будетъ имѣть свою силу только при оборотахъ въ теченіи пяти лѣтъ; что же касается до расходовъ на изданіе «Записокъ» въ теченіи одного отдѣльнаго года, то, конечно, она должна оказываться иногда недостаточною, тѣмъ болѣе, что затраты на изданія всегда производятся отчасти и за

томъ «Записокъ» послѣдующаго за текущимъ годомъ. Между тѣмъ, по причинѣ ограниченности общей суммы, Общество не можетъ ассигновать на изданія болѣе 1240 руб. ежегодно. По этой причичѣ было бы, кажется, удобно и полезно тѣ геологическія статьи (большею частью сопровождаемыя дорогими картами и таблицами), которыя редакція «Записокъ» затруднилась бы въ нихъ помѣстить, по причинѣ недостаточности суммы, печатать въ «Матеріалахъ для Геологіи Россіи», вмѣстѣ съ статьями экскурсантовъ Минералогическаго Общества.

Вышеизложенныя успѣшныя старанія объ усиленіи денежныхъ средствъ Общества для покрытія показанныхъ значительныхъ экстраординарныхъ расходовъ и раціональное распоряженіе этими средствами должны быть поставлены въ особенную заслугу Дирекціи, о чемъ Ревизіонная Коммисія поставляетъ себѣ долгомъ засвидѣтельствовать передъ Минералогическимъ Обществомъ». Подлинный подписали: Члены Ревизіонной Коммисіи, А. Гадолинъ, В. Ерофѣевъ, П. Еремѣевъ.

§ 7.

По окончаніи доклада Ревизіонной Коммисіи, собраніе возбудило предложеніе, сдѣланное ею, по которому Дирекціи предоставляется право, въ случаѣ недостаточности средствъ на изданіе въ «Запискахъ» геологическихъ статей, помѣщать ихъ въ «Матеріалахъ для Геологіи Россіи», вмѣстѣ съ статьями экскурсантовъ Минералогическаго Общества. При этомъ собраніе руководствовалось тѣмъ соображеніемъ, что «Матеріалы», служа органомъ дѣятельности Общества по геологическому изслѣдованію Россіи, тѣмъ самымъ должны служить для соединенія въ себѣ всего, что собрано Членами Общества по этому предмету, хотя бы изслѣдованія членовъ производились и не на сумму, ассигнованную на геологическія изслѣдованія. При этомъ, конечно, первое мѣсто должно быть предоставлено отчетамъ экскурсантовъ и за тѣмъ уже, если средства позволятъ, къ нимъ могутъ быть присоединены прочія геологическія статьи.

§ 8.

Директоръ заявилъ, что въ текущемъ году 12-го Марта оканчивается 5 лѣтній срокъ, на который выбрана настоящая Дирекція Общества; поэтому Общество, на основаніи § 16 своего Устава, должно будетъ приступить къ выборамъ.

§ 9.

Его Императорскому Высочеству Герцогу Николаю Максиміліановичу, Президенту Общества, угодно было сдѣлать слѣдующее предложеніе въ видахъ усиленія интереса засѣданій: библіотека Общества получаетъ значительное число сочиненій и изданій, съ которыми каждому Члену Общества въ отдѣльности весьма трудно ознакомиться во всей ихъ полнотѣ. Поэтому полезно было-бы допустить въ собраніяхъ Общества, кромѣ заявленій о самостоятельныхъ, оригинальныхъ трудахъ Членовъ, и другаго рода сообщенія, именно извлеченія изъ наиболѣе интересныхъ сочиненій. Это предложеніе Его Императорскаго Высочества принято собраніемъ съ полнымъ сочувствіемъ.

§ 10.

Его Императорское Высочество Президентъ Общества предложилъ на разсмотрѣніе собранія прекрасный кристаллъ берилла изъ Мурзинки, отличающійся нѣсколькими интересными кристаллическими формами и отсутствіемъ основной конечной плоскости.

§ 11.

Дѣйствительный Членъ Общества П. Н. Алексѣевъ представилъ на разсмотрѣніе собранія образцы угля, открытаго имъ въ берегахъ Валдайскаго озера, при слѣдующемъ сообщеніи:

*О Тверскомъ каменномъ углѣ.*

Нахожденіе каменнаго угля въ Тверской губерніи извѣстно съ 40 годовъ, со времени изысканій, производившихся тамъ Горнымъ Инженеромъ Оливьери. Въ 1841 году этимъ Инжене-

ромъ были изслѣдованы между прочимъ берега Волги и нѣкоторыхъ ея притоковъ; при чемъ въ верховьяхъ Волги имъ замѣчены надъ уровнемъ воды нижніе пласты горноизвестковой формаціи съ пропластками каменнаго угля, именно на берегу рѣчки Молодой Шуды (при деревнѣ того же имени), впадающей въ Волгу около 60 верстъ выше города Ржева (Горн. Журн. 1841 года № 6). Внизъ по Волгѣ ко Ржеву являются верхніе известняки этой формаціи и если подъ ними есть каменный уголь, чтó весьма вѣроятно, то онъ лежитъ гораздо ниже горизонта Волги.

Въ Декабрѣ мѣсяцѣ прошедшаго года Н. А. Кулибинъ сообщилъ мнѣ, что въ Лабораторію Горнаго Департамента одинъ крестьянинъ приносилъ куски сѣрнаго колчедана изъ окрестностей Вышняго Волочка и говорилъ, что тамъ есть и каменный уголь.

Занимаясь въ послѣдніе годы изслѣдованіями каменнаго угля и торфа для Николаевской желѣзной дороги, я съ особеннымъ любопытствомъ поспѣшилъ убѣдиться въ вѣрности этого указанія и, пріѣхавъ въ Вышній Волочекъ, по собраннымъ свѣдѣніямъ нашелъ деревню Подольховецъ, по близости которой находили каменный уголь. Въ деревнѣ этой мнѣ показали образцы угля и указали мѣсто, гдѣ онъ находится. Тогда же на этомъ мѣстѣ былъ вырытъ шурфъ глубиною около 2 саженъ, которымъ пройдены слѣдующія породы:

| | | |
|---|---|---|
| Красная глина ........................ | 3 | аршина. |
| Темно-красная сильно желѣзистая глина (вапъ) | 4 | вершка. |
| Хрящъ ............................. | 8 | » |
| Сѣрая горшечная глина ............... | 1— 8 | » |
| Каменный уголь ........ ............ | 8—10 | » |
| Сѣрая глина ...................... | | |

Мѣсто, гдѣ находится этотъ уголь, лежитъ въ дачѣ Медвѣдево въ полуверстѣ отъ дер. Подольховецъ, отстоящей въ 15 верстахъ отъ Вышняго Волочка.

Шурфъ былъ заложенъ въ берегу оврага Адворій ручей, впадающаго въ Шегрину, текущую въ Тверцу.

Мѣстность эта возвышенная; тутъ подъ наносомъ являются прямо нижніе слои горноизвестковой формаціи, огнепостоянныя глины, издавна добываемыя, здѣсь и въ сосѣднихъ деревняхъ: Нива, Черная Грязь, Федово и Прямикъ, въ которыхъ развито приготовленіе горшковъ.

Пластъ угля почти горизонтальный, такъ что паденіе и простираніе его опредѣлить можно только дальнѣйшими развѣдками, особенно буреніемъ, которое производить весьма удобно, такъ какъ пластъ лежитъ неглубоко и кремнистыхъ известняковъ нѣтъ.

Эти слои глинъ съ каменнымъ углемъ явно составляютъ продолженіе пластовъ, обнаруживающихся также прямо подъ наносами у деревень Орѣховъ и Горицы близъ Демьянска и подъ продуктусовыми известняками у города Боровичи и въ берегахъ Валдайскаго озера.

Хотя до сихъ поръ ни у Боровичей, ни у Валдая не встрѣчено толстыхъ пластовъ угля, но бывшія развѣдки и разработки, хотя продолжающіяся уже сто лѣтъ, производились сравнительно на такомъ маломъ пространствѣ, что по нимъ никакъ нельзя сдѣлать положительнаго заключенія: чтó можетъ встрѣтиться въ описанной мѣстности?

§ 12.

Дѣйствительный Членъ Общества П. В. Еремѣевъ представилъ на разсмотрѣніе собранія чрезвычайно любопытный экземпляръ кварца изъ Тигирецкихъ Бѣлковъ на Алтаѣ. Онъ имѣетъ 5 дюймовъ длины, $3\frac{3}{4}$ ширины и $2\frac{1}{2}$ дюйма толщины и представляетъ обломокъ жилы, проходившей, по всей вѣроятности, въ гранитѣ. Цвѣтъ этого кварца бѣлый, мѣстами слабо-сѣроватый; блескъ въ однѣхъ частяхъ куска влажно-стеклянный, въ другихъ почти перломутровый; осколки его просвѣчиваютъ, въ тонкихъ пластинкахъ совершенно прозраченъ.

Особенное вниманіе въ этомъ экземплярѣ заслуживаетъ сло-

истое его сложеніе, проходящее черезъ всю массу куска по тремъ направленіямъ, изъ которымъ по одному слои имѣютъ высокую степень совершенства и чрезвычайно легко другъ отъ друга отдѣляются въ видѣ ровныхъ, безцвѣтныхъ пластинокъ отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ линіи толщиною. Ребровые углы, происходящіе отъ пересѣченія поверхностей троякой слоеватости, равняются 94° 15′ и 85° 45′, т. е. вполнѣ соотвѣтствуютъ полярнымъ и боковымъ ребрамъ главнаго ромбоэдра, параллельно плоскостямъ котораго слѣдуетъ спайность минерала. Но что тѣ изъ означенныхъ направленій, по которымъ весь кусокъ легко разламывается на тонкіе листочки съ блестящими поверхностями, не принадлежатъ спайности доказывается какъ различною степенью ихъ совершенства на однородныхъ плоскостяхъ ромбоэдра, такъ и входящими углами на нѣкоторыхъ мѣстахъ экземпляра. Ближайшія изслѣдованія свойствъ этихъ плоскостей заставляютъ считать ихъ за плоскости соприкасанія весьма укороченныхъ перпендикулярно гранямъ ромбоэдра недѣлимыхъ, сложившихся въ многократно повторенные двойники; а слѣдовательно вся листоватая масса разсматриваемаго кварца представляетъ собою отломокъ полисентетическаго кристалла, совершенно одинаковаго по сложенію съ давно извѣстными листоватыми кристаллами нѣкоторыхъ корундовъ и индивидуальными массами желѣзнаго блеска изъ Уральскихъ горъ. Оптическія изслѣдованія, именно въ поляризованномъ свѣтѣ, многихъ пластинокъ, вырѣзанныхъ изъ этого куска кварца параллельно базопинакоиду и въ соотвѣтственныхъ поперечныхъ къ нему направленіяхъ, еще болѣе подтверждаютъ такое мнѣніе, показывая, что оптическія и главныя кристаллографическія оси укороченныхъ недѣлимыхъ образуютъ между собою углы въ 76° 26′ и 103° 34′. Такимъ образомъ разсматриваемый экземпляръ кварца изъ Тигирецкихъ Бѣлковъ долженъ представлять собою двойникъ съ наклонною системою осей, образовавшійся по чрезвычайно рѣдкому закону, который былъ открытъ Густавомъ Розе въ весьма мелкихъ, вросшихъ въ змѣевикъ, кристаллахъ кварца изъ Рейхенштейна въ Силезіи, и вторично, кромѣ настоящаго случая, не встрѣчается.

Для болѣе нагляднаго объясненія внутренняго строенія простыхъ листоватыхъ кварцевъ, образующихся вслѣдствіе постепеннаго наростанія кристаллизующагося вещества параллельными слоями и показанія различія такихъ кристалловъ отъ полисентетическихъ, П. В. Еремѣевъ представилъ собранію тщательно отшлифованныя пластинки диплоэдровъ кварца изъ Питкаранты въ Финляндіи, подробно описанныхъ А. В. Гадолинымъ въ «Запискахъ» Общества за 1856 годъ.

§ 13.

Директоръ Общества Н. И. Кокшаровъ, доложилъ собранію о своихъ изслѣдованіяхъ хондродита съ острова Паргаса, которыя подтверждаютъ мнѣніе о совершенной тождественности этого минерала съ гумитомъ. Н. И. Кокшаровъ нашелъ именно, что кристаллы хондродита, по роду своей кристаллизаціи, ничѣмъ не отличаются отъ кристалловъ гумита, относимыхъ Скакки къ установленному имъ II типу. Онъ открылъ въ хондродитѣ совершенно ту-же самую спайность какъ и въ гумитѣ, а также опредѣлилъ въ немъ нѣсколько новыхъ формъ.

---

№ 2.

## Обыкновенное засѣданіе, 20 Января 1870 года.

Подъ предсѣдательствомъ Его Императорскаго Высочества Князя Николая Максиміліановича **Романовскаго**, Герцога **Лейхтенбергскаго**, Президента Общества.

§ 14.

Прочитанный Секретаремъ Общества протоколъ предшествовавшаго засѣданія былъ утвержденъ собраніемъ.

§ 15.

Директоръ Общества, Академикъ Н. И. Кокшаровъ доложилъ собранію, что, согласно положенію о преміи Минералоги-

ческаго Общества, дирекція объявила въ газетахъ о назначеніи этой преміи въ истекшемъ 1869 году по Минералогіи Почетному Члену Общества А. В. Гадолину за сочиненіе его «Выводъ всѣхъ кристаллическихъ формъ и ихъ подраздѣленій изъ одного общаго начала».

Дирекціею уже былъ также объявленъ въ газетахъ конкурсъ на премію по *Геологіи* на текущій 1870 годъ. При этомъ Директоръ Общества заявилъ, что на означенный конкурсъ представляется Профессоромъ И. А. Тютчевымъ геологическая карта, составленная Профессоромъ К. М. Ѳеофилактовымъ.

§ 16.

Директоръ раскрылъ корреспонденцію Общества и доложилъ собранію, что:

1) Общество Натуралистовъ въ Ригѣ, извѣщая объ имѣющемъ быть 27 Марта текущаго года 25 лѣтнемъ своемъ юбилеѣ, приглашаетъ Минералогическое Общество принять участіе въ этомъ торжествѣ. Опредѣлено: Привѣтствовать Рижское Общество Натуралистовъ по случаю его юбилея поздравительнымъ ардесомъ и въ случаѣ, если въ Ригѣ будетъ находиться въ это время кто либо изъ членовъ Минералогическаго Общества, просить его быть представителемъ Общества.

2) Г. Винтеръ, во Франкфуртѣ, извѣщаетъ, что у него находится для продажи «Abhandlungen» Зенкенбергскаго Общества, именно 1 и 2 выпуски 7 тома.

3) Директоръ новооткрытаго Института Сельскаго Хозяйства въ Новой Александріи въ Люблинской губерніи, Дѣйствительный Членъ Общества Иванъ Аргомоновичъ Тютчевъ проситъ о доставленіи въ библіотеку этого Института одного экземпляра всѣхъ изданій Минералогическаго Общества. Опредѣлено: исполнить просьбу И. А. Тютчева.

§ 17.

Профессоръ Н. П. Барботъ-де-Марни изложилъ въ об-

щихъ чертахъ сущность содержанія вышедшаго недавно въ свѣтъ своего сочиненія «Геологическій очеркъ Херсонской губерніи», представивъ при этомъ на разсмотрѣніе членовъ собранія образцы окаменѣлостей, привезенныхъ имъ изъ Херсонской губерніи.

## § 18.

П. В. Еремѣевъ представилъ собранію, полученные имъ отъ Дѣйствительнаго Члена Общества И. И. Редикорцева 1, четыре кристалла топаза и два ильменорутила изъ вновь открытыхъ копей этихъ минералловъ въ Ильменскихъ горахъ на Уралѣ.

Топазы представляютъ комбинацію $\infty P.\ \infty P\frac{3}{2}.\ \infty P2.\ \infty\breve{P}\infty.\ P.\ \frac{1}{2}P.\ \frac{1}{3}P.\ \bar{P}\infty.\ 2\breve{P}\infty.\ \breve{P}\infty.\ \frac{1}{2}\breve{P}\infty$ и отличаются чрезвычайно неправильнымъ растяженіемъ плоскостей, въ однихъ экземплярахъ параллельно конечнымъ макродіагональнымъ ребрамъ главной ромбической пирамиды P и въ другихъ перпендикулярно къ боковымъ ея ребрамъ и въ направленіи главной кристаллографической оси.

Оба ильменорутила, по всей справедливости, могутъ считаться единственными въ своемъ родѣ экземплярами. Одинъ изъ нихъ имѣетъ около $\frac{1}{2}$ дюйма по двумъ направленіямъ и при необыкновенно отчетливой кристаллизаціи представляетъ комбинацію главной квадратной пирамиды P, съ пирамидою $5P\infty$ и первою тупою пирамидою $P\infty$, параллельно плоскостямъ которой къ этому кристаллу приросли въ двойниковомъ положеніи еще два укороченныхъ недѣлимыхъ. Второй экземпляръ, въ $1\frac{1}{2}$ раза бо̀льшій перваго, оказывается повтореннымъ двойникомъ по тому же закону, какъ и предъидущій; вслѣдствіе одинаковаго развитія граней P и $\infty P\infty$ наружный видъ его столько-же пирамидальный, сколько и призматическій. Съ двухъ сторонъ кристалла боковыя ребра Z главной пирамиды P широко пріострѣны двумя гранями, сходящимися подъ угломъ $91^\circ 24'$, величина котораго опредѣлена по измѣренію отражательнымъ гоніометромъ. Грани эти очевидно принадлежатъ острѣйшей квадратной пирамидѣ перваго

рода; полярныя ребра ея по вычисленію = 118° 10′. Отношеніе длины боковыхъ осей въ ней къ длинѣ главной оси = 1 : 1 : 0,7246 или, по сравненію этого отношенія съ такимъ же отношеніемъ въ главной пирамидѣ P, означенная пирамида имѣетъ параметръ по главной оси = $\frac{9}{8}$P и слѣдовательно представляетъ собою новую форму не только для ильменорутила, но и вообще для всего ряда кристаллическихъ формъ рутила, какъ изъ русскихъ, такъ и изъ иностранныхъ мѣсторожденій этого минерала.

§ 19.

Дѣйствительный Членъ Общества В. И. Мёллеръ представилъ собранію на разсмотрѣніе прекрасные образцы окаменѣлости, встрѣчающейся въ Египтѣ, именно Clypeaster egyptiacus Coqu. который прежде былъ извѣстенъ подъ названіемъ Clypeaster grandiflorus Barn. При этомъ В. И. Мёллеръ изложилъ описаніе этой формы какъ по наблюденіямъ Фраза, такъ и своимъ собственнымъ, присовокупивъ, что имъ былъ открытъ пропущенный прочими наблюдателями полный жевательный аппаратъ у Clypeaster egyptiacus.

§ 20.

Передъ закрытіемъ засѣданія въ Дѣйствительные Члены Общества предложены:

1) Горный Инженеръ Иннокентій Александровичъ Лопатинъ.

2) Горный Инженеръ отставной Генералъ-Маіоръ Александръ Петровичъ Грамматчиковъ.

---

## № 3.

## Обыкновенное засѣданіе, 17 Февраля 1870 года.

Подъ предсѣдательствомъ Его Императорскаго Высочества Князя Николая Максимиліановича **Романовскаго** Герцога **Лейхтенбергскаго**, Президента Общества.

§ 21.

Прочитанный Секретаремъ Общества протоколъ предшествовавшаго засѣданія былъ утвержденъ собраніемъ.

§ 22.

Директоръ Общества, Академикъ Н. И. Кокшаровъ раскрылъ корреспонденцію Общества и доложилъ собранію о поступленіи въ библіотеку слѣдующихъ сочиненій:

a)Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, serie VII, tome XV, № 3.

b) Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, tome XIV, № 4.

c) Горный Журналъ, издаваемый Горнымъ Ученымъ Комитетомъ, № 1, 1870 года.

d) Университетскія Извѣстія Кіевскаго Университета, № 2, 1870 года.

e) Horae Societatis Entomologicae Rossicae, tome VI, № 3.

f) Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. 1870, №№ 2 и 3.

g) Daubrée. Substances minerales (Exposition universelle de 1867).

h) Г. Толстопятовъ, Доцентъ Московскаго Униnерситета, благодаритъ Общество за избраніе его въ Дѣйствительные Члены и присылаетъ Обществу въ даръ свое сочиненіе, подъ заглавіемъ: «Общія задачи ученій о кристаллизаціи».

Дѣйствительный Членъ Общества П. А Кочубей присылаетъ въ даръ Обществу нѣсколько окаменѣлостей изъ горнаго известняка въ Кіевцахъ, Тульской губерніи.

Почетный Членъ Общества, Профессоръ Г. Е. Щуровскій въ письмѣ на имя Директора Общества проситъ его ходатайствовать предъ Его Высочествомъ Президентомъ Общества о принятіи имъ званія Почетнаго Члена Общества Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи въ Москвѣ. Въ томъ же письмѣ Профессоръ Щуровскій извѣщаетъ объ имѣющей открыться въ Москвѣ въ 1872 году политехнической выставкѣ и о собранныхъ для этого Обществомъ средствахъ.

По поводу этого сообщенія Его Императорское Высочество Президентъ Общества изволилъ предложить составить для озна-

ченной выставки образцовую учебную коллекцію минераловъ. Для устройства ея собраніе избрало Коммисію и Членами ея назначило П. В. Еремѣева, К. К. Фредмана и А. А. Ауэрбаха.

Тверская Губернская Земская Управа проситъ о доставленіи ей отчетовъ о составленной командированными Обществомъ для изслѣдованія Тверской губерніи геологами 2-хъ верстной карты, на которой нанесены ихъ наблюденія.

§ 23.

Въ виду того, что Обществу предстоятъ въ первую треть текущаго года нѣкоторые экстренные расходы, которые могутъ быть покрыты только доходами будущей Майской трети, Директоръ Общества ходатайствуетъ о разрѣшеніи покрыть эти расходы изъ геологической суммы, съ тѣмъ, чтобы возвратить въ Маѣ взятую заимообразно сумму изъ Общихъ суммъ Общества. Собраніе изъявило на это свое согласіе.

§ 24.

Дѣйствительный Членъ Общества Н. П. Барботъ-де-Марни сообщилъ Обществу нѣкоторыя замѣчанія относительно девонской почвы Европейской Россіи.

Первое замѣчаніе относилось къ ископаемой органической формѣ, извѣстной подъ названіемъ Estheria Murchisoniana Jones. Съ окаменѣлостью этой впервые познакомилъ г. Пахтъ въ своей диссертаціи: «Der devonisch Kalk in Lifland» въ 1849 году. Г. Пахтъ, относя окаменѣлость эту къ моллюскамъ, далъ ей названіе Asmussia membranacea, но впослѣдствіи, найдя ее въ Псковской губерніи (Verhandl. Mineralog. Gesellschaft. 1853. p. 369) отнесъ ее къ роду Posidonomya. Въ 1858 году г. Джонсъ (Jones) описывая ее изъ койтнесскихъ плитняковъ древняго краснаго песчаника Шотландіи (Quarterly Journal. 1858. p. 404), доказалъ, что она принадлежитъ не къ классу моллюсковъ, а къ ракообразнымъ, именно къ Entomostracea.

Въ Лифляндіи и Псковской губерніи окаменѣлость эта характерна для нижнихъ горизонтовъ средняго или известковаго яруса нашей девонской почвы. Но г. Куторга на геологической картѣ Петербургской губерніи 1852 г. показалъ нахожденіе, по всей вѣроятности, этой же окаменѣлости (онъ называетъ ее Posidonia aspera) въ мергеляхъ нижнепесчаниковаго яруса въ Порѣчьѣ на р. Лугѣ; г. Пандеръ также приводитъ (Die Saurodipterinen. 1860. p. IV) ее изъ мергелей этого же яруса съ р. Торгель въ Лифляндіи. Эти указанія нахожденія E. Murchisoniana въ нижнепесчаниковомъ ярусѣ были однакожъ до послѣдняго времени подъ нѣкоторымъ сомнѣніемъ, такъ какъ форма эта вовсе не приводится въ спискѣ окаменѣлостей Петербургской губерніи, составленномъ г. Бокомъ (Геогностическое описаніе нижнесилурійской и девонской системы С.-Петербургской губерніи. 1868), описывающимъ и обнаженіе въ Порѣчьѣ, а г. Гревингкъ говоритъ (Geologie der Livland. 1861. p. 60), что онъ никогда не находилъ ее въ пластахъ нижняго песчаника. Сомнѣніе это разсѣивается однакожъ тѣмъ, что лѣтомъ 1869 года Н. П. Барботъ де-Марни нашелъ Estheria Murchisoniana, вмѣстѣ съ остатками рыбъ, близъ Павловска, въ мергелѣ деревни Марьиной, который относится къ нижнему песчаниковому ярусу нашей девонской почвы. Estheria находится тутъ въ видѣ отпечатковъ величиною до 8 миллиметровъ.

Второе замѣчаніе относилось до вопроса, какимъ именно пластамъ девонской системы Англіи могутъ быть поставлены въ параллель девонскіе пласты Европейской Россіи. Приведя мнѣнія, высказанныя по сему предмету Гревингкомъ, Розеномъ, Пандеромъ (Sauropditerinen. p. VII) и Мурчисономъ (Siluria. 1867. p. 364 и 405), г. Барботъ-де-Марни указалъ на замѣчательный трудъ Г. Этериджа: On the palaeontological Value of the Devonicon Fossils (Quarterly Journal 1867), который, заключая въ себѣ палеонтологическую статистику девонской системы, облегчаетъ сдѣлать помянутое сравненіе. Сравненіе это показываетъ, что у насъ, повидимому, дѣйствительно нѣтъ нижняго Old red, такъ какъ многіе характеризующіе его

роды рыбъ не встрѣчаются въ нашихъ нижнихъ песчаникахъ, которые, содержа Asterolepis major и Dendrodus biporcatus, прямо указываютъ на средній Old red. Далѣе сравненіе это показываетъ, что общая параллелизація нашего средняго или известковаго яруса можетъ быть произведена лишь на основаніи однихъ брахіоподовъ и если изъ нихъ за главныя характерныя формы принять Spirigera concentrica, Spirigerina reticularis, Spirifer dijunctus, Orthis striatura, и Strofolosia productoides, то оказывается, что въ известковомъ ярусѣ нашемъ мы имѣемъ главныхъ представителей какъ средней, такъ и верхней девонской группы сѣвернаго Девоншира.

Третье замѣчаніе касалось вопроса: могутъ ли наши девонскіе пласты представлять переходъ въ силурійскіе. Переходъ этотъ, замѣченный въ Лифляндіи г. Гревингкомъ (Neus Jahrbuch für Mineralogie 1859, p. 62, 1861, p. 60), былъ оспориваемъ Пандеромъ (Die Saurodipterinen, p. V), съ которымъ согласенъ и Мурчисонъ (Siluria, p. 364), на томъ именно основаніи, что у насъ нѣтъ нижняго Old red. Исходя съ точки зрѣнія чисто теоретической, г. Барботъ-де-Марни полагаетъ однакожъ, что такой переходъ возможенъ, такъ какъ мы отдѣльнымъ частямъ геологическихъ періодовъ въ различныхъ площадяхъ земной поверхности должны приписывать неодинаковую продолжительность и слѣдовательно весьма возможно, что у насъ верхній силурійскій періодъ продолжался нѣсколько долѣе и фауна его уже прямо смѣнилаеь фауною средняго Old red.

Четвертое и послѣднее замѣчаніе о нашей девонской почвѣ касалось открытія въ пластахъ ея скопленій вещества, весьма интереснаго по его составу. Вещество это представляющееся желтовато-бѣлымъ порошкомъ, было первоначально найдено г. Лео въ Малевкѣ въ трещинѣ девонскаго известняка на глубинѣ 5 саженъ отъ горнаго известняка; потомъ оно найдено было гнѣздами въ девонской глинѣ при развѣдкахъ, производившихся подъ руководствомъ г. Барбота-де-Марни въ Рязанской губерніи въ Мураевкѣ. Оно встрѣчено также въ большомъ количествѣ на днѣ Боборыкина оврага, у села Покровскаго близъ

Мураевки. Разложеніе этого вещества, сдѣланное въ лабораторіи Горнаго Института, подъ руководствомъ Профессора К. И. Лисенко, лаборантомъ г. Розенблаттомъ, показало:

| | | |
|---|---|---|
| Нерастворимаго въ соляной кислотѣ . . . . . . . | 0,77 | |
| Глинозема . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 50,51 | |
| Окиси желѣза . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,01 | |
| Извести . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 8,94 | |
| Магнезіи . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,68 | 20,25. |
| Углекислоты . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,63 | |
| Окиси калія . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,62 | |
| Сѣрной кислоты . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 4,00 | |
| Воды химически соединенной . . . . . . . . . . . . | 22,18 | |
| Фосфорной кислоты, органическихъ веществъ, потери . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,05 | |
| | 100,00 | |

К. И. Лисенко замѣчаетъ, что отношеніе между водой и глиноземомъ въ веществѣ этомъ приходится, хотя и не совсѣмъ точно, къ формулѣ гибсита $= Al^2O^3 + 3H^2O$.

По поводу сообщенія г. Барбота-де-Марни, В. И. Меллеръ сдѣлалъ нѣсколько замѣчаній, касающихся возможности, по мнѣнію В. И. Меллера, раздѣленія средняго и известковаго ярусовъ Девонской системы на ярусы.

§ 25.

Дѣйствительный Членъ Общества П. В. Еремѣевъ сообщилъ собранію результаты своихъ изслѣдованій надъ нѣкоторыми образцами пренита изъ окрестности деревни Шайтанки на Уралѣ, гдѣ, какъ оказалось, встрѣчаются двѣ разновидности этого минерала, а именно: одна, давно уже извѣстная, свѣтлаго голубовато-зеленаго цвѣта и другая, вновь открытая, сѣровато бѣлаго цвѣта. Кристаллы обѣихъ разновидностей, хотя и не отличаются большою отчетливостью образованія, однакоже по измѣ-

реніямъ отражательнымъ гоніометромъ дозволяютъ принять комбинаціи главной вертикальной призмы $\infty P$ ($X = 100° 3'$), макродомы $\bar{P}\infty$, макро — и базопинакоидовъ въ образцахъ голубовато-зеленаго цвѣта. Въ сѣровато-бѣломъ пренитѣ изъ той же мѣстности наиболѣе развитыя грани представляютъ макропинакоидъ; остальныя плоскости, сообщающія кристалламъ удлиненно-чечевицеобразную форму, принадлежатъ главной ромбической призмѣ $\infty P$ ($X = 99° 58'$) и двумъ пирамидамъ главнаго ряда, опредѣленіе параметровъ которыхъ нельзя было сдѣлать по причинѣ несовершенства плоскостей. Спайность въ обоихъ пренитахъ параллельно базопинакоиду довольно ясная и менѣе совершенная по направленію главной призмы; но въ послѣднемъ изъ нихъ подъ микроскопомъ въ пластинкахъ, параллельныхъ $OP$, замѣчается еще рѣзкая штриховатость въ направленіи макродіагонали. Поверхность оптическихъ осей въ обѣихъ разновидностяхъ минерала лежитъ въ брахидіагональномъ сѣченіи кристалловъ. По микроскопическимъ и оптическимъ изслѣдованіямъ голубовато-зеленый пренитъ не представляетъ никакихъ особенностей сравнительно съ экземплярами этого же минерала изъ западной Европы и Америки. Сѣровато-бѣлый пренитъ, напротивъ, обладаетъ свойствами, заслуживающими полнаго вниманія, такъ какъ, по наблюденію П. В. Еремѣева, основываясь на этихъ свойствахъ, легко можно объяснить, показанныя въ сочиненіи Деклуазо (Manuel de Mineralogie, p. 431), недоразумѣнія касательно несходства величины нѣкоторыхъ комбинаціонныхъ реберъ и различнаго положенія поверхностей оптическихъ осей въ образцахъ пренита изъ Фармингтона въ Коннектикутѣ.

§ 26.

Директоръ Общества, Н. И. Кокшаровъ представилъ на разсмотрѣніе собранія прекрасный кристаллъ гренокита, принадлежащій Его Императорскому Высочеству Президенту Общества и изложилъ результаты своихъ кристаллографическихъ изслѣдованій этого минерала.

§ 27.

Дѣйствительный Членъ Общества В. И. Меллеръ предложилъ поставить въ помѣщеніи Общества каѳедру для большаго удобства слушателей при научныхъ сообщеніяхъ. Собраніе приняло это предложеніе.

§ 28.

За тѣмъ приступили къ избранію кандидатовъ на должности Директора и Секретаря Общества.

Передъ голосованіемъ Директоръ Общества, Академикъ Н И. Кокшаровъ и Секретарь, Профессоръ П. А. Пузыревскій просили собраніе не считать ихъ въ числѣ кандидатовъ на вышепоименованныя должности, отъ которыхъ они должны отказаться по причинѣ своихъ служебныхъ обязанностей внѣ Общества.

1) Списокъ кандидатовъ, предложенныхъ на должность Директора Общества:

| | | |
|---|---|---|
| Николай Ивановичъ Кокшаровъ ............ | 17 | голосовъ. |
| Аксель Вильгельмовичъ Гадолинъ ........... | 2 | » |
| Платонъ Алексѣевичъ Пузыревскій ......... | 1 | » |
| Петръ Аркадьевичъ Кочубей............... | 1 | » |
| Александръ Ѳедоровичъ Фольбортъ.......... | 1 | » |

2) Списокъ кандидатовъ, предложенныхъ на должность Секретаря Общества:

| | | |
|---|---|---|
| Павелъ Владиміровичъ Еремѣевъ ........... | 13 | голосовъ. |
| Платонъ Алексѣевичъ Пузыревскій ......... | 3 | » |
| Николай Павловичъ Барботъ-де-Марни ..... | 3 | » |
| Дмитрій Ивановичъ Планеръ ............... | 2 | » |
| Валеріанъ Ивановичъ Меллеръ ............. | 1 | » |

По окончаніи голосованія Н. И. Кокшаровъ выразилъ со-

бранію чувства искренней его благодарности за ту пріязнь и довѣріе, которыми онъ пользовался отъ высокопочтенныхъ его сотоварищей, Гг. Членовъ Общества, въ теченіи прошедшихъ пяти лѣтъ. Видя, что, не смотря на его почтительное заявленіе относительно исключенія его изъ списка кандидатовъ, Общество благоволило почтить его столь значительнымъ большинствомъ голосовъ, Н. И. Кокшаровъ присовокупилъ, что онъ, послѣ оказаннаго ему лестнаго сочувствія, считаетъ своимъ долгомъ покорнѣйше просить Общество считать выше упомянутое его заявленіе недѣйствительнымъ.

---

## № 4.

## Чрезвычайное засѣданіе, 12 Марта 1870 года.

**Подъ предсѣдательствомъ Его Императорскаго Высочества Князя Николая Максимиліановича Романовскаго Герцога Лейхтенбергскаго, Президента Общества.**

### § 30.

Прочитанный Секретаремъ Общества, Профессоромъ П. А. Пузыревскимъ, протоколъ предшествовавшаго засѣданія былъ утвержденъ собраніемъ.

### § 31.

Затѣмъ, на основаніи § 6 Устава Общества, было приступлено къ баллотированію кандидатовъ въ должности Директора и Секретаря Общества на слѣдующее пятилѣтіе, имена которыхъ были заявлены въ собраніи Общества 17 Февраля 1870 года, закрытыми записками. Самое баллотированіе кандидатовъ производилось въ такомъ порядкѣ, въ какомъ составились ихъ списки, именно по большинству избирательныхъ голосовъ, на предъидущемъ собраніи. Результаты закрытаго баллотированія въ засѣ-

данія 12 Марта 1870 года на должность Директора оказались слѣдующіе: Директоръ и Почетный Членъ Общества, Академикъ Н. И. Кокшаровъ избранъ двадцатью семью голосами противу трехъ въ Директоры Общества на второе пятилѣтіе; за нимъ, на ту же должность, баллотировались: Почетный Членъ Общества, Генералъ-Маіоръ А. В. Гадолинъ, бывшій Секретарь Общества, Дѣйствительный Членъ его, Ординарный Профессоръ П. А. Пузыревскій, Дѣйствительный Членъ П. А. Кочубей, Почетный Членъ, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ А. Ѳ. Фольбортъ и получили число избирательныхъ и неизбирательныхъ голосовъ, показанное въ подлинныхъ спискахъ, которые подписаны Его Императорскимъ Высочествомъ Августѣйшимъ Президентомъ Общества, всѣми Членами, присутствовавшими въ засѣданіи 12 Марта 1870 года, и приложены къ протоколу этого засѣданія. Вновь избранный Директоръ Академикъ Н. И. Кокшаровъ въ краткихъ, но исполненныхъ глубокихъ чувствъ выраженіяхъ благодарилъ собраніе за оказанную ему честь.

Изъ числа лицъ, вошедшихъ въ списокъ кандидатовъ на должность Секретаря Общества, бывшій Секретарь его и Дѣйствительный Членъ, Профессоръ П. А. Пузыревскій, а также Дѣйствительный Членъ Общества, Горный Инженеръ В. И. Мёллеръ заявили собранію, что по трудности и многосложности ихъ служебныхъ занятій, они ни въ какомъ случаѣ не могли бы принять на себя обязанности Секретаря и потому просили уволить ихъ отъ баллотированія, на что присутствовавшіе Члены засѣданія съ сожалѣніемъ изъявили свое согласіе. Затѣмъ, по результатамъ закрытаго баллотированія, въ Секретари Общества избранъ Дѣйствительный Членъ Общества, Горный Инженеръ П. В. Еремѣевъ двадцатью двумя голосами противу девяти. По старшинству кандидатскаго списка, на эту же должность баллотировались: Дѣйствительные Члены Общества, Горные Инженеры, Профессоръ Н. П. Барботъ-де-Марни и Д. И. Планеръ; полученное ими число избирательныхъ и неизбирательныхъ голосовъ означено въ подлинныхъ спискахъ.

§ 32.

По окончаніи баллотировки, Его Императорское Высочество Августѣйшій Президентъ Общества благодарилъ вновь избраннаго Директора, Почетнаго Члена, Академика Н. И. Кокшарова и бывшаго Секретаря Общества, Ординарнаго Профессора П. А. Пузыревскаго за постоянно ревностную и въ высшей степени полезную для Общества дѣятельность при исполненіи возложенныхъ на нихъ обязанностей и, въ заключеніе своихъ словъ, желая выразить искреннюю признательность бывшему Секретарю, Дѣйствительному Члену П. А. Пузыревскому, за неутомимые восмилѣтніе труды въ качествѣ Секретаря, предложилъ его въ Почетные Члены Общества. Такое милостивое желаніе Августѣйшаго Президента было съ восторгомъ принято Собраніемъ и письменное о немъ предложеніе тотчасъ-же покрылось двадцатью шестью подписями Гг. присутствовавшихъ въ засѣданіи. Изъ послѣдовавшей за тѣмъ закрытой баллотировки оказалось, что всѣми уважаемый бывшій Секретарь Общества П. А. Пузыревскій избранъ Почетнымъ Членомъ Общества двадцатью девятью голосами противъ одного.

§ 33.

Дѣйствительный Членъ Общества, Инспекторъ Горнаго Института В. Г. Ерофѣевъ сдѣлалъ предложеніе Собранію о необходимости разрѣшенія вопроса касательно ежегодныхъ вознагражденій вновь избранному Секретарю. На основаніи § 21 Устава Общества, послѣ надлежащаго разсмотрѣнія этого вопроса, собраніе опредѣлило производить означенное вознагражденіе Секретарю въ размѣрѣ *шестисотъ рублей* въ годъ.

Предъ закрытіемъ засѣданія, Общество, чрезъ посредство Директора, принесло своему Августѣйшему Президенту, Его Императорскому Высочеству Князю Николаю Максиміліановичу Романовскому Герцогу Лейхтенбергскому, почтительнѣйшую и искреннѣйшую благодарность за то постоянное, милости-

вое участіе, которое принималъ онъ до сихъ поръ во всѣхъ дѣлахъ Общества, и выразило надежду, что и на будущее время Его Высочество останется къ Обществу не менѣе благорасположеннымъ.

---

## № 5.

## Обыкновенное засѣданіе, 17 Марта 1870 года.

**Подъ предсѣдательствомъ Его Императорскаго Высочества Князя Николая Максимиліановича Романовскаго, Герцога Лейхтенбергскаго, Президента Общества.**

### § 34.

Прочитанный Секретаремъ Общества протоколъ предшествовавшаго засѣданія былъ утвержденъ собраніемъ.

### § 35.

Директоръ Общества, Академикъ Н. И. Кокшаровъ раскрылъ корреспонденцію Общества и доложилъ собранію о поступленіи въ библіотеку слѣдующихъ сочиненій:

a) Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg, Serie VII, Tome XV, № 4.

b) Bulletin de l'Académie Impériale de Sciences de St. Pétersbourg, Tome XIV, № 5.

c) Горный Журналъ, издаваемый Горнымъ Ученымъ Комитетомъ, № 2, 1870 года.

d) Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. 1870, № 4.

e) R. Comitato Geologico d'Italia. Anno 1870. Bolletino № 1.

§ 36.

Дѣйствительный Членъ В. И. Мёллеръ сдѣлалъ сообщеніе о новомъ видѣ *Productus* изъ девонскихъ известняковъ, развитыхъ главнѣйше въ Орловской губерніи. Видъ этотъ отличается отъ другихъ, сходныхъ съ нимъ формъ названнаго рода совокупностью слѣдующихъ признаковъ: правильно выпуклою брюшною створкой, и весьма вогнутою спинною,—довольно длинными трубками, покрывающими равномѣрно всю поверхность раковины, а главное — среднею продольною складкой, замѣчаемой въ брюшной створкѣ и которой въ противоположной, т. е. малой створкѣ, соотвѣтствуетъ замѣтное продольное углубленіе. Складка эта тоже усажена трубками, но эти послѣднія отличаются отъ покрывающихъ остальную поверхность раковины большею толщиною и своимъ расположеніемъ, ибо онѣ образуютъ одинъ, болѣе или менѣе правильный продольный рядъ. Главнѣйшими мѣстонахожденіями разсматриваемаго вида, которому референтъ предложилъ названіе *Pr. Orelianus*, должно считать окрестности городовъ: Ельца и Задонска.

§ 37.

По поводу письма Дѣйствительнаго Члена, Профессора Минералогіи въ Цюрихѣ г. Кенготта къ Директору Общества, Дѣйствительный Членъ, Профессоръ Химіи К. И. Лисенко сдѣлалъ подробное и весьма любопытное сообщеніе, разъясняющее недоразумѣнія касательно химическаго анализа Финляндскаго гельвина. Г. Кенготтъ въ означенномъ письмѣ указываетъ на то, что въ анализѣ Финляндскаго гельвина, произведенномъ Дѣйствительнымъ Членомъ Общества г. Тейхомъ сумма получается менѣе 100, тогда какъ, при вычисленіи въ результатахъ анализа всего марганца въ видѣ закиси, сумма эта должна быть болѣе на количество кислорода, соотвѣтствующее содержанію сѣры въ минералѣ. Это обстоятельство привело г. Кенготта къ убѣжденію, что въ анализѣ г. Тейха должна быть ошибка. За отсутствіемъ г. Тейха изъ Петербурга, Директоръ Общества, для разъ-

ясненія этого обстоятельства обратился съ просьбою къ Профессору К. И. Лисенко. По мнѣнію этого послѣдняго въ помянутомъ анализѣ известь и магнезія, найденныя г. Тейхомъ въ Финляндскомъ гельвинѣ, показаны въ видѣ углекислыхъ солей и это количество углекислоты вполнѣ покрываетъ тотъ недостатокъ въ суммѣ, который былъ замѣченъ г. Кеннготтомъ. Далѣе Профессоръ К. И. Лисенко невполнѣ увѣренъ, что г. Тейхъ опредѣлилъ количественно углекислоту въ этомъ минералѣ и что вѣроятно мнѣніе о присутствіи ея въ немъ есть не болѣе какъ предположеніе, и потому нельзя сказать что-бы сдѣланный г. Тейхомъ сводъ результатовъ его анализовъ вполнѣ разрѣшалъ возбужденный Кеннготтомъ вопросъ.

Кромѣ того, принимая во вниманіе, что при перечисленіи извести и магнезіи на углекислыя соли, результаты г. Тейха даютъ для кремнезема количество большее, чѣмъ требуетъ формула гельвина. Въ заключеніе К. И. Лисенко выразилъ мнѣніе, что только новый анализъ можетъ рѣшить: отчего зависитъ недостатокъ въ суммѣ въ анализѣ г. Тейха.

§ 38.

Дѣйствительный Членъ Общества Н. А. Кулибинъ сдѣлалъ весьма интересное сообщеніе объ открытіи алмаза въ Богеміи, изслѣдованнаго и описаннаго Профессоромъ Политехнической школы въ Прагѣ, Г. Шафарикомъ. Изъ словъ Н. А. Кулибина видно, что помянутый алмазъ свѣтлаго винно-желтаго цвѣта, вѣситъ 57 миллиграмовъ или ¼ карата, имѣетъ форму куба съ притупленными ребрами и углами. Онъ найденъ былъ въ 8 миляхъ къ NW отъ Праги, между Эгеромъ и Миттельгебирге въ гранатовомъ пріискѣ Длашковичъ (западнѣе Либошовича), подъ слоемъ чернозема и наноса около 1 клафтера толщиною, именно въ песчано-галечномъ пластѣ въ сопровожденіи граната, пиропа, циркона и оливина. Болѣе подробныя свѣдѣнія объ этомъ первомъ алмазѣ изъ западной Европы можно видѣть въ «Poggendorf's Annalen der Chemie und Physique» 1870, № 1.

Въ виду такого заявленія, Его Императорское Высочество Президентъ Общества поручилъ Дирекціи сдѣлать зависящія отъ нея разслѣдованія касательно разъясненія тѣхъ свѣдѣній, которыя по настоящее время имѣются объ открытіи алмазовъ въ золотоносныхъ россыпяхъ окрестностей Биссертскаго завода на Уралѣ, принадлежащихъ теперь Графу Павлу Андреевичу Шувалову.

§ 39.

Дѣйствительный Членъ Общества А. А. Ауэрбахъ, по порученію Его Императорскаго Высочества Президента Общества, доложилъ результаты своего критическаго разбора сочиненія Доктора Леопольда Диппеля подъ заглавіемъ «Das Mikroskop und seine Anwendung». По результатамъ этимъ оказывается, что между различными системами устройствъ и примѣненій сложныхъ микроскоповъ, преимущество, — какъ въ отношеніи ясности изображеній при разсматриваніи предметовъ сильно увеличенныхъ, такъ и по удобству самаго наблюденія, — должно быть отдано инструментамъ механика Гартнака въ Парижѣ.

§ 40.

Дѣйствительный Членъ Общества П. В. Еремѣевъ доложилъ собранію результаты своихъ изслѣдованій о малоизвѣстномъ минералѣ — демантоидѣ, впервые найденномъ Н. Норденшильдомъ въ россыпяхъ около Нижне-Тагильскаго завода на Уралѣ и причисляемомъ многими учеными къ оливину. Экземпляры этого минерала, принадлежащіе теперь Музеуму Горнаго Института, были представлены на разсмотрѣніе собранія при слѣдующемъ сообщеніи:

1) Демантоидъ встрѣчается мелкими отдѣльными зернами иногда прозрачными, чаще просвѣчивающими, сильно блестящими и имѣющими различные оттѣнки желтаго и зеленаго цвѣтовъ; въ числѣ послѣднихъ особенно хорошъ чистый изумрудно-зеленый цвѣтъ. По наружному очертанію ихъ можно раздѣлить на

зерна съ ясными кристаллическими плоскостями, зерна съ почковатымъ, какъ-бы натечнымъ, сложеніемъ и наконецъ на зерна вполнѣ округлённыя отъ дѣйствія внѣшнихъ причинъ.

2) По отношенію къ паяльной трубкѣ и кислотамъ всѣ три вида зеренъ демантоида представляютъ свойства известково-глиноземистаго граната, чтó подтверждается наблюденіями въ поляризованномъ свѣтѣ, направленіемъ спайности, параллельной ромбическому додекаэдру, твердостью и относительнымъ вѣсомъ.

3) Зерна съ кристаллическими гранями, хотя и рѣдко превышаютъ величину булавочной головки, но нѣкоторыя части ихъ такъ хорошо выполнены и на столько сильно блестящи, что дозволяютъ производить измѣренія самымъ точнымъ образомъ. Господствующая форма ихъ принадлежитъ ромбическому додекаэдру, а подчиненная лейцитоэдру 2O2, плоскости котораго покрыты тончайшими струйками въ направленіи симметрическихъ діагоналей дельтоидовъ. При разсматриваніи наружной формы почковидныхъ зеренъ, особенно при изслѣдованіи подъ микроскопомъ вырѣзанныхъ изъ нихъ пластинокъ, оказывается, что почковидно-натечная ихъ форма зависитъ отъ проростанія многихъ вытянутыхъ ромбическихъ додекаэдровъ въ направленіи одной изъ тригональныхъ ихъ осей. При самомъ способѣ сростанія въ поперечномъ направленіи замѣчается весьма любопытное явленіе: именно три плоскости ромбическаго додекаэдра, лежащія при вершинѣ тригональной оси одного недѣлимаго, — не совпадаютъ съ такими же плоскостями другаго недѣлимаго и слѣдовательно представляютъ собою примѣръ двойниковаго проростанія. Чтó, впрочемъ, окончательно можетъ подтвердиться только на экземплярахъ бóльшихъ размѣровъ, нежели представленные собранію, судя по которымъ нельзя съ увѣренностью сказать: дѣйствительно-ли недѣлимыя находятся во взаимно обратномъ положеніи, или онѣ оборочены подъ углами различными, при томъ случайными.

4) Хотя разсмотрѣнныя здѣсь свойства демантоида заставляютъ причислить его къ разновидностямъ известково-глиноземистаго граната, а не къ оливину, какъ это до сихъ поръ дѣлалось; однакоже, названіе, данное минералу всѣми уважаемымъ Н.

Норденшильдомъ, слѣдовало-бы сохранить въ наукѣ, такъ какъ сильный алмазовидный блескъ, особенная чистота и яркость цвѣтовъ достаточно отличаютъ демантоидъ отъ обыкновенныхъ известково-глиноземистыхъ гранатовъ.

5) Къ демантоиду-же П. В. Еремѣевъ предлагаетъ относить безцвѣтный съ алмазновиднымъ блескомъ гранатъ, встрѣчающійся мелкими кристаллами (∞0.202), вросшими въ черный зернистый доломитъ, который находится въ Златоустовскомъ округѣ на Уралѣ.

§ 41.

Передъ закрытіемъ засѣданія, заявленіемъ Его Императорскаго Высочества Президента, также Директора Общества, Академика Н. И. Кокшарова, Почетнаго Члена П. А. Пузыревскаго, и Дѣйствительныхъ Членовъ: Н. П. Барбота-де-Марни, В. И. Мёллера и А. А. Иностранцева, предложенъ въ Дѣйствительные Члены Общества Докторъ Пражскаго Университета Иванъ Андреевичъ Яхно.

---

№ 6.

## Обыкновенное засѣданіе, 31 Марта 1870 года.

Подъ предсѣдательствомъ Директора Общества, Академика **Н. И. Кокшарова.**

§ 42.

Прочитанный Секретаремъ Общества протоколъ предшествовавшаго засѣданія былъ утвержденъ собраніемъ.

§ 43.

Директоръ Общества, Академикъ Н. И. Кокшаровъ рас-

крылъ корреспонденцію Общества и доложилъ собранію о поступленіи въ библіотеку слѣдующихъ сочиненій:

a) Извѣстія Императорскаго Русскаго Географическаго Общества. 1870, томъ VI. № 1.

b) О направленіи Сибирской желѣзной дороги, принесенное въ даръ Обществу Дѣйствительнымъ Членомъ К. А. Скальковскимъ, которому собраніе выразило свою признательность за такое содѣйствіе къ пріумноженію библіотеки Общества.

c) Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. 1870. № 5.

d) Beitrag zur Kenntniss der Conchylienfauna des vicentinischen Tertiärgebirges von Th. Fuchs. I Abtheilung. 1870.

e) An elementary treatise Quartz and Opal, by G. W. Traill. 1870.

§ 44.

Директоръ Общества доложилъ собранію, что Дѣйствительные Члены I. И. Лагузенъ и А. Ю. Дитмаръ окончили возложенный на нихъ Обществомъ трудъ по разборкѣ и приведенію въ новый порядокъ библіотеки Общества, согласно съ каталогомъ, составленнымъ бывшимъ Секретаремъ (нынѣ Почетнымъ Членомъ) П. А. Пузыревскимъ, за чтó собраніе выразило имъ свою благодарность. Такая же благодарность, по заявленію Директора, была выражена Обществомъ Дѣйствительному Члену А. А. Ауэрбаху за приведеніе въ систематическій порядокъ минеральной коллекціи Общества.

§ 45.

Почетный Членъ Профессоръ П. А Пузыревскій, окончивъ редакцію по печатанію 2-го тома «Матеріаловъ для Геологіи Россіи», обратился съ просьбою къ Обществу объ освобожденіи его, по причинѣ ученыхъ трудовъ и служебныхъ обязанностей, отъ дальнѣйшей редакціи слѣдующихъ томовъ означенныхъ «Матеріаловъ». Общество, съ сожалѣніемъ уступая желанію П. А. Пузыревскаго, выразило при этомъ ему свою бла-

годарность за полезные труды по вышесказанной редакціи. За тѣмъ Директоръ Общества, вмѣстѣ съ присутствующими Гг. Членами, обратился съ просьбою къ Дѣйствительному Члену Общества Профессору Н. П. Барботу-де-Марни принять на себя, для пользы Общества, труды дальнѣйшей редакціи слѣдующихъ томовъ «Матеріаловъ для Геологіи Россіи». По изъявленіи согласія Профессора Н. П. Барбота-де-Марни на эту просьбу Общества, собраніе выразило ему свою искреннюю признательность, заранѣе надѣясь, что и вновь выходящіе томы геологическихъ сочиненій, издаваемыхъ Обществомъ, будутъ отличаться такою же тщательностью относительно редакціи, какъ и прежніе.

§ 46.

Присутствовавшій въ собраніи Горный Инженеръ Евгеній Николаевичъ Таскинъ, недавно возвратившійся изъ Амурскаго края, послѣ долгаго тамъ пребыванія, — сдѣлалъ сообщеніе Обществу о результатахъ своихъ геологическихъ и горно-развѣдочныхъ изслѣдованій надъ мѣстонахожденіями каменныхъ углей на островѣ Сахалинѣ. Изъ словеснаго заявленія Е. Н. Таскина, а также и судя по представленнымъ имъ геологическимъ разрѣзамъ, весьма тщательно снятымъ съ натуры, должно придти къ заключенію, что пласты Сахалинскаго каменнаго угля, въ слѣдствіе множества сдвиговъ представляютъ большое разстройство въ образѣ ихъ залеганія.

§ 47.

Дѣйствительный Членъ Общества П. В. Еремѣевъ сдѣлалъ сообщеніе объ открытіи Фомъ-Ратомъ тридимита въ Мексиканскихъ трахитахъ; при чемъ вкратцѣ изложилъ историческій ходъ дальнѣйшихъ изслѣдованій Гг. Зандбергера и Розе объ этомъ любопытномъ видоизмѣненіи кремнозема. Изъ статьи послѣдняго ученаго, напечатанной въ «Monatsber. der Berln. Akademie». 1869, s. 461, видно, что тридимитъ можетъ находиться

не только въ породахъ огненнаго происхожденія, но ему свойственно еще въ большемъ количествѣ встрѣчаться также и въ минералахъ чисто воднаго образованія, каковы напримѣръ опалы различныхъ мѣстностей. Русскіе опалы, въ отношеніи нахожденія въ нихъ тридимита, до настоящаго времени еще не были изслѣдованы, а потому П. В. Еремѣевъ занялся этимъ предметомъ и сообщилъ Обществу результаты своихъ наблюденій надъ нерчинскимъ, кіевскимъ (недавно открытымъ близь г. Бердичева) и подольскимъ опалами. Изъ представленныхъ Обществу микроскопическихъ препаратовъ видно, что тридимиты покуда свойственны только опаламъ, образующимъ прожилки въ красновато-бурыхъ трахитахъ изъ ближайшей окрестности города Нерчинска. Они разсѣяны въ аморфной массѣ опала самымъ неправильнымъ образомъ и находятся въ ней въ невѣроятно большомъ количествѣ. Подъ микроскопомъ, при увеличеніи до 150 разъ, тридимиты становятся видимыми на различныхъ горизонтахъ одной и той же пластинки; бо̀льшія увеличенія даютъ полную возможность разсмотрѣть ихъ наружное очертаніе, которое обусловливается комбинаціею двухъ гексагональныхъ призмъ $\infty P$. $\infty P2$ и широко развитыхъ граней базопинакоида $OP$, сообщающихъ кристалламъ тонкопластинчатыя формы. Нерчинскій тридимитъ обыкновенно прозраченъ, безцвѣтенъ и хорошо поляризуетъ свѣтъ; вообще онъ свѣтлѣе окружающей его аморфной массы опала; въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ средина базопинакоидовъ тридимита является мутною или наоборотъ наружные края ихъ имѣютъ эту мутность, постепенно исчезающую къ центру кристалловъ. Многіе кристаллы состоятъ изъ трехъ недѣлимыхъ. Отраженію свѣта отъ блестящихъ поверхностей базопинакоидовъ тридимита должно приписать всѣмъ извѣстную игру цвѣтовъ въ нѣкоторыхъ отличіяхъ опала, а не микроскопическимъ трещинамъ, — какъ обыкновенно думаютъ, потому что такихъ трещинъ въ Нерчинскомъ опалѣ не находится.

Въ микроскопическихъ препаратахъ изъ нерчинскихъ халцедоновъ, кахалонга и кіевскаго и подольскаго опаловъ еще не обнаружилось присутствія вростковъ тридимита; такъ что обстоя-

тельство это покуда должно оставаться неразъясненнымъ. Результаты изслѣдованій алтайскаго полуопала, именно изъ окрестности Николаевскаго рудника, по заявленію референта, будутъ изложены въ одномъ изъ слѣдующихъ собраній Общества.

§ 48.

Заявленіемъ Дѣйствительныхъ Членовъ Н. П. Барбота-де-Марни, К. А. Скальковскаго, В. И. Мёллера, И. И. Редикорцева, В. В. Нефедьева и В. Г. Ерофѣева, предложенъ въ Дѣйствительные Члены Общества Горный Инженеръ Коллежскій Ассессоръ Евгеній Николаевичъ Таскинъ.

§ 49.

Передъ закрытіемъ засѣданія, на основаніи § 14 Устава Общества, избранъ единогласно въ Дѣйствительные Члены Общества Докторъ Пражскаго Университета Иванъ Андреевичъ Яхно.

---

№ 7.

## Обыкновенное засѣданіе, 21 Апрѣля 1870 года.

Подъ предсѣдательствомъ Директора Общества, Академика **Н. И. Кокшарова.**

§ 50.

Прочитанный Секретаремъ Общества протоколъ предшествовавшаго засѣданія былъ утвержденъ собраніемъ.

§ 51.

Директоръ Общества Академикъ Н. И. Кокшаровъ рас-

крылъ корреспонденцію Общества и доложилъ собранію о поступленіи въ библіотеку слѣдующихъ сочиненій:

a) Юбилейный актъ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета 8 Февраля 1869 года.

b) Университетскія извѣстія Императорскаго Университета Св. Владиміра, 1870 года №№ 3 и 4.

c) Протоколы засѣданій Совѣта Императорскаго Харьковскаго Университета и приложенія къ нимъ, 1869 года № 7.

d) Извѣстія Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, томъ V № 8.

e) Horae Societatis Entomologicae Rossicae, t. VII № 1.

f) R. Comitato Geologico d'Italia, 1870, Bolletino №№ 2 и 3.

g) Geognostisches über den Kreis Mjeschtschowsk im Gouvernement Kaluga vom Fürsten P. Kropotkin nebst palaeontologischem Beitrag von H. Trautschold.

h) Sitzungs-Berichte der kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst, aus dem Jahre 1869.

i) Untersuchung oberschlesicher Steinkohlen; von Dr. H. Fleck.

j) Das Vorkommen, die Production und Circulation des mineralischen Brennstoffes in der österreichisch-ungarischen Monarchie im Jahre 1868. Von Franz Foetterle.

k) Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien. LX Band. III Heft. Erste und zweite Abtheilung.

§ 52.

Директоръ Общества доложилъ собранію письмо г. Каваля, Пастора въ Пуссенѣ въ Курляндіи, въ которомъ онъ, отъ имени президента Бельгійскаго Малакологическаго Общества Юлія Кольбо (Colbeau), проситъ Минералогическое Общество вступить въ постоянныя сношенія по обмѣну ученыхъ изданій этихъ обществъ. Собраніе изъявило согласіе на просьбу г. Кольбо и поручило Секретарю Общества озаботиться отправкою въ Брюссель одного экземпляра всѣхъ томовъ «Записокъ» Общества.

§ 53.

Директоръ Общества доложилъ собранію письмо Дѣйствительнаго Члена Общества, Директора Геологическаго Учрежденія въ Вѣнѣ (Geologische Reichsanstalt), въ которомъ онъ проситъ Общество принять въ даръ для пополненія библіотеки одинъ экземпляръ недавно изданной имъ промышленной карты ископаемыхъ горючихъ матеріаловъ Австрійской Имперіи. Общество приняло этотъ трудъ съ признательностью и просило Директора передать г. Фетерле свою благодарность.

§ 54.

Директоръ Общества представилъ собранію сочиненіе на нѣмецкомъ языкѣ Академика Ѳ. Б. Брандта, написанное имъ по поводу статьи Академика Э. И. Эйхвальда, напечатанной въ V томѣ «Записокъ» Общества за нынѣшній годъ. Ѳ. Б. Брандтъ проситъ Общество о помѣщеніи его рукописи въ приготовляющійся теперь къ печати VI томъ «Записокъ». Собраніе изъявило на это свое согласіе.

§ 55.

Секретарь Общества прочелъ мнѣніе Редакціонной Геологической Коммисіи, состоящей изъ членовъ ея: Академика Г. П. Гельмерсена, Директора Минералогическаго Общества Академика Н. И. Кокшарова, Ординарнаго Профессора П. А. Пузыревскаго и Секретаря Минералогическаго Общества П. В. Еремѣева, собравшейся 6 Апрѣля 1870 года въ частномъ засѣданіи своемъ, въ квартирѣ Академика Г. П. Гельмерсена, по поводу бывшихъ и предстоящихъ геологическихъ изслѣдованій Россіи для составленія геологической ея карты.

Мнѣніе это заключается въ слѣдующемъ:

1) Для представленія Его Высокопревосходительству Господину Министру Финансовъ отчета въ израсходованныхъ субсидіяхъ на геологическія изслѣдованія Россіи и для представленія

ему результатовъ этихъ изслѣдованій Коммисія положила просить Члена Редакціонной Коммисіи Профессора Н. П. Барбота-де-Марни сдѣлать общій сводъ всѣхъ предшествовавшихъ наблюденій, исполненныхъ гг. экскурсантами и предназначаемыхъ къ напечатанію въ 3-мъ томѣ «Матеріаловъ для Геологіи Россіи».

2) Приготовляемый къ выходу въ свѣтъ 2-й томъ означенныхъ «Матеріаловъ» считать законченнымъ статьею Г. А. Траутшольда о геологическомъ строеніи юго-западной части Московской губерніи.

3) Просить Секретаря Минералогическаго Общества П. В. Еремѣева взять на себя трудъ руководить работою чертежника при графическомъ нанесеніи специальныхъ картъ на общую или сводную геологическую карту.

4) Дирекція Минералогическаго Общества, по соглашенію съ Редакціонною Геологическою Коммисіею, пологаетъ на время предстоящихъ лѣтнихъ мѣсяцевъ, для дальнѣйшихъ геологическихъ изслѣдованій Россіи, командировать отъ Общества:

a) Профессора Петровской Земледѣльческой и Лѣсной Академіи Г. А. Траутшольда въ сѣверную и сѣверо-восточную части Московской губерніи для окончанія сдѣланныхъ имъ въ прошедшемъ году изслѣдованій и вознагражденія пологаетъ ему 500 рублей.

b) Магистра А. Ю. Диттмара командировать въ сѣверную половину Смоленской губерніи для изслѣдованія пластовъ нижняго яруса Каменноугольной почвы и верхняго Девонской съ цѣлью заполненія пробѣла, существующаго на вновь составляемой картѣ между изслѣдованными уже почвами Тверской, Калужской и южной части Смоленской губерній. Вознагражденіе А. Ю. Диттмару Общество пологаетъ произвести въ размѣрѣ 700 рублей.

c) Съ такимъ же вознагражденіемъ командировать Горнаго Инженера І. И. Лагузена въ юго-западные уѣзды Новгородской губерніи, изслѣдованія которыхъ должны служить продолженіемъ давно исполненныхъ геологическихъ работъ покойнаго

Профессора С. С. Куторги, а также наблюденій Дѣйствительнаго Члена Общества И. С. Бока.

§ 56.

Избранный въ предъидущемъ засѣданіи въ Дѣйствительные Члены Общества Докторъ Пражскаго Университета И. А. Яхно благодарилъ собраніе за сдѣланную ему честь избранія въ Члены Общества и сообщилъ вкратцѣ результаты своихъ литологическихъ изслѣдованій надъ нѣкоторыми кавказскими трахитами и уральскими гранитами; при чемъ представилъ собранію много тщательно приготовленныхъ имъ микроскопическихъ препаратовъ этихъ породъ.

§ 57.

Почетный Членъ Общества Ординарный Профессоръ П. А. Пузыревскій представилъ образцы изслѣдованнаго имъ новаго минеральнаго вида изъ Саввинскаго рудника, въ Кличкинской дистанціи, въ Нерчинскомъ округѣ. Сложеніе этого минеральнаго вида аморфное, цвѣтъ его бѣлый, блѣдно-зеленоватый, блескъ слабый восковой, въ чертѣ сильнѣе. Химическій составъ и физическія свойства его такъ много разнятся отъ остальныхъ извѣстныхъ намъ ископаемыхъ, что даютъ полное основаніе считать этотъ минералъ новымъ видомъ, которому П. А. Пузыревскій предложилъ дать названіе «нефедьевита» въ честь извѣстнаго нашего минералога Горнаго Инженера, Смотрителя Музеума въ Горномъ Институтѣ Василія Васильевича Нефедьева.

§ 58.

Директоръ Общества Академикъ Н. И. Кокшаровъ доложилъ собранію о своихъ точныхъ гоніометрическихъ и микроскопическихъ изслѣдованіяхъ надъ кристаллами оливина изъ Палласова желѣза. Работа эта была исполнена Николаемъ Ивановичемъ по порученію Императорской Академіи Наукъ. Главнѣйшіе результаты ея будутъ напечатаны въ VI томѣ «Записокъ» нашего Общества.

§ 59.

Секретарь Общества П. В. Еремѣевъ, по поводу статей А. Кеннгота о кавказскомъ обсидіанѣ, напечатанныхъ въ «Запискахъ» Общества, представилъ микроскопическіе препараты мареканита, обсидіана и перловаго камня изъ Камчатки и сообщилъ о нихъ собранію результаты своихъ изслѣдованій, по которымъ оказывается изумительное тождество въ строеніи между названными вулканическими породами изъ столь удаленныхъ одна отъ другой мѣстностей, каковы Кавказъ и Камчатка.

§ 60.

Заявленіемъ Г. П. Гельмерсена, Н. И. Кокшарова, В. Г. Ерофѣева, Н. И. Лаврова и Н. П. Барботъ-де-Марни предложенъ въ Дѣйствительные Члены Общества Докторъ Дерптскаго Университета Георгій Ивановичъ Фельско.

§ 61.

Передъ закрытіемъ засѣданія, на основаніи § 14 Устава Общества, избранъ въ Дѣйствительные Члены Общества Горный Инженеръ Коллежскій Ассесоръ Евгеній Николаевичъ Таскинъ.

---

№ 8.

## Обыкновенное засѣданіе, 15 Сентября 1870 года.

Подъ предсѣдательствомъ Его Императорскаго Высочества Князя Николая Максимиліановича **Романовскаго** Герцога **Лейхтенбергскаго**, Президента Общества.

§ 62.

Прочитанный Секретаремъ Общества протоколъ предшествовавшаго засѣданія былъ утвержденъ собраніемъ.

§ 63.

Директоръ Общества прочиталъ собранію отношеніе Управляющаго Министерствомъ Финансовъ Генералъ-Адъютанта Грейга, отъ 30 Іюня 1870 года, къ Его Императорскому Высочеству Президенту Минералогическаго Общества, въ которомъ Генералъ-Адъютантъ Грейгъ сообщаетъ, что Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Финансовъ ходатайства Его Императорскаго Высочества о продолженіи субсидіи Минералогическому Обществу для подробныхъ геогностическихъ изслѣдованій Россіи, въ 26 день Іюня Высочайше повелѣть соизволилъ: продолжать Обществу вышеозначенное вспомоществованіе въ теченіи слѣдующихъ пяти лѣтъ.

Такимъ образомъ, благодаря Высокому покровительству и заботливости своего Августѣйшаго Президента, Минералогическое Общество пріобрѣтаетъ новыя средства для продолженія своей ученой дѣятельности на поприщѣ Геологіи. Собраніе выразило Его Императорскому Высочеству свою почтительную и глубокую благодарность.

§ 64.

Директоръ Общества Академикъ Н. Й. Кокшаровъ раскрылъ корреспонденцію Общества и доложилъ собранію о поступленіи въ библіотеку слѣдующихъ сочиненій:

a) Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, VII serie, tome XV, № 8 et dernier.

b) Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, tome XV, №№ 1 и 2.

c) Университетскія Извѣстія Императорскаго Университета Св. Владиміра, 1870 года, №№ 5, 6 и 7.

d) Горный Журналъ, издаваемый Горнымъ Ученымъ Комитетомъ, 1870 года, №№ 4, 5, 6 и 7.

e) Труды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей томъ 1-й, выпускъ 1.

f) Записки Русскаго Техническаго Общества, 1870 года, выпуски 1, 2 и 3.

g) Извѣстія Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, томъ VI, №№ 4, 5 и 6.

h) Труды Русскаго Энтомологическаго Общества, томъ IV выпускъ 4 и послѣдній и томъ V.

i) Horae Societatis Entomologicae Rossicae, tome VI, № 4.

j) Bulletin de la Société Imperiale des Naturalistes de Moscou. Année 1870, № 1.

k) Протоколы засѣданій Императорскаго Общества Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи, состоящаго при Императорскомъ Московскомъ Университетѣ (44, 45 и 46 засѣданія и годичное засѣданіе 15 Октября 1869 года).

l) Годичный актъ Петровской Земледѣльческой и Лѣсной Академіи 29 Іюня 1870 года.

m) Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Strasbourg. 2 année, Decembre 1869, № 10.

n) Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang 1870, XX Band, № 2 (April, Mai, Juni).

o) Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt. 1870, №№ 8, 9, 10 и 11.

p) Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. 1868. VII Band.

q) Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. Jahrgang 1870 (Januar, Februar, März).

r) The First Annual Report of the American Museum of Natural History. January 1870.

s) R. Comitato Geologico d'Italía. 1870 Bolletino №№ 4, 5, 6.

t) Emil Leo. Die Steinkohlen Central-Russlands mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verbreitung, Aufsuchung, Gewinnung und Verwerthung. 1870.

u) Joachim Barrande: 1) Systeme silurien de la Bohême. Vol. II, texte et atlas, 1870; 2) Distribution de Céphalopodes dans les contrées siluriennes. 1870.

v) Paolo Mantovani: 1) On the position of the cristalli-

zed minerals in the isle of Elba, 1869; 2) Descrizione mineralogica dei vulcani Laziali, 1868; 3) Sulla formazione basaltica delle isole dei Ciclopi presso Catania, 1870.

w) Luigi Ceselli: 1) Sopra una tartaruga fossile, 1846; 2) Memoria geologica sopra i colli giannicolesi, 1848; 3) Esposizione descrittiva ed analitica su i minerali dei dintorni di Roma e della quiritina (nuovo minerale), 1865; 4) Stromenti in silice della prima epoca della pietra della Campagna Romana, 1866; 5) Sopra l'arte ceramica primitiva nel Lazio, 1868; 6) Sunto della memoria sopra gli studi paleoentologici del bacino di Roma e sue adiacenze, 1870.

§ 65.

Въ виду поступленія оригинальныхъ сочиненій по Геологіи на премію Минералогическаго Общества, Его Императорское Высочество Президентъ Общества изволилъ утвердить представленныхъ Директоромъ Членовъ Общества, долженствующихъ составить коммисію для критическаго разбора этихъ сочиненій, а именно: Почетнаго Члена Г. П. Гельмерсена, Дѣйствительнаго Члена В. Г. Ерофѣева, Дѣйствительнаго Члена Н. П. Барбота-де-Марни, Почетныхъ Членовъ: А. Ф. Фольборта и П. А. Пузыревскаго и Дѣйствительнаго Члена В. И. Мёллера.

§ 66.

Его Императорское Высочество Президентъ Общества изволилъ предложить Дѣйствительнымъ Членамъ Ю. И. Эйхвальду и И. С. Боку сдѣлать разборъ недавно вышедшаго въ свѣтъ сочиненія Е. Лео: «Die Steinkohlen Central-Russlands mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verbreitung, Aufsuchung, Gewinnung und Verwerthung, первому въ горно-техническомъ, а второму въ геологическомъ отношеніи, и Дѣйствительному Члену В. И. Мёллеру разсмотрѣть въ палеонтологическомъ отношеніи присланное въ Общество сочиненіе І. Барранда подъ заглавіемъ: «Systeme silurien de la Bohême. Vol. II, 1870.

§ 67.

Николаевская Академія Генеральнаго Штаба, Совѣтъ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета, Правленіе Императорскаго Харьковскаго Университета, Императорское Русское Географическое Общество, Императорское Московское Общество Испытателей Природы, Императорское Общество Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи, состоящее при Императорскомъ Московскомъ Университетѣ, Петровская Земледѣльческая и Лѣсная Академія, Русское Энтомологическое Общество, Русское Техническое Общество, Директоръ Института Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства въ Ново-Александріи (Люблинской губерніи) и Доцентъ Императорскаго Московскаго Университета К. І. Милашевичъ благодарятъ Общество за доставленіе IV и V частей «Записокъ» и I и II томовъ «Матеріаловъ для Геологіи России».

§ 68.

Горный Инженеръ Николай Никоновичъ Юматовъ, недавно возвратившійся изъ геологическаго путешествія по Италіи, присутствовалъ въ качествѣ гостя въ Обществѣ и передалъ собранію 9 вышепоименованныхъ сочиненій по Минералогіи и Геологіи отъ имени двухъ итальянскихъ ученыхъ, именно: Паоло Мантовани (Paolo Mantovani) и Луиджи Чезелли (Luigi Ceselli), желающихъ вступить въ сношенія съ Минералогическимъ Обществомъ относительно обмѣна сочиненій, минераловъ и горныхъ породъ.

Н. Н. Юматовъ, по желанію Общества, принялъ на себя трудъ сдѣлать извлеченіе изъ нѣкоторыхъ наиболѣе любопытныхъ итальянскихъ мемуаровъ г. Чезелли и сообщить это извлеченіе въ одномъ изъ собраній Общества.

§ 69.

Дѣйствительный Членъ Общества Горный Инженеръ І. И.

Лагузенъ, исполнившій, по порученію Минералогическаго Общества, въ теченіи минувшаго лѣта геологическія изслѣдованія въ юго-западныхъ уѣздахъ Новгородской губерніи, доложилъ собранію вкратцѣ главные результаты этихъ изслѣдованій и представилъ геологическую карту встрѣченныхъ имъ формацій на пространствѣ Валдайскаго, Демьянскаго, Старорусскаго и части Крестецкаго уѣздовъ.

Въ Валдайскомъ уѣздѣ онъ осмотрѣлъ обнаженія нижняго горнаго известняка съ Productus gigas. Sow. и Chaetetes radians. Fisch. и каменно-угольныхъ глинъ, заключающихъ на западномъ берегу Валдайскаго озера два слоя каменнаго угля. Нижній горный известнякъ всюду является на вершинахъ Валдайскихъ возвышенностей и замѣтно утолщается къ востоку, а каменноугольныя глины непосредственно покрываютъ верхнія девонскія образованія и встрѣчаются преимущественно въ западной части Валдайскаго уѣзда.

Въ Демьянскомъ, Старорусскомъ и Крестецкомъ уѣздахъ онъ встрѣтилъ превосходныя обнаженія верхнихъ девонскихъ песчанниковъ, мергелей и глинъ, изъ которыхъ первые заключаютъ остатки рыбъ Asterolepis ornatus. Eichw. и Holoptychius nobilissimus.

На юго-западномъ берегу Ильменскаго озера и на нѣкоторыхъ притокахъ р. Шелони онъ изслѣдовалъ обнаженія среднихъ девонскихъ известняковъ, мергелей и глинъ и нашелъ въ нихъ слѣдующія окаменѣлости: Spirigerina reticularis Lin. Stropholosia subaculeata Murch. Spirifer tenticulum Vern. Spirifer Archiacii. Murch. Orthis striatula. Schlth. Rhynchonella livonica. Buch. и друг. Наконецъ, на юго-западномъ же берегу Ильменскаго озера І. И. Лагузенъ открылъ и подробно изслѣдовалъ весьма любопытныя нарушенія правильнаго напластованія горныхъ породъ Девонской системы.

## § 70.

Дѣйствительный Членъ Общества Магистръ А. Ю. Дит-

тмаръ, недавно возвратившійся изъ геологической экскурсіи въ сѣверной половинѣ Смоленской губерніи, исполненной имъ по порученію Общества съ цѣлью подробнаго изслѣдованія нижняго яруса каменноугольной почвы и верхняго девонской, доложилъ собранію краткій отчетъ о своихъ ученыхъ трудахъ въ означенной мѣстности.

§ 71.

Дѣйствительный Членъ Общества Горный Инженеръ В. И. Мёллеръ, только-что вернувшійся съ Урала, сообщилъ собранію, что по его иниціативѣ нынѣшнимъ лѣтомъ приступлено къ подробной развѣдкѣ извѣстнаго Луньевскаго каменноугольнаго мѣсторожденія гг. Всеволожскихъ и что заложенная съ этою цѣлью шахта, которою предположено пересѣчь помянутое мѣсторожденіе на глубинѣ около 80 саженъ, встрѣтила на глубинѣ 1 сажени отъ поверхности новый слой угля, по которому къ 4 Августа было пройдено около 1 аршина. О дальнѣйшихъ результатахъ этой развѣдки докладчикъ обѣщалъ въ своё время довести до свѣдѣнія Общества.

§ 72.

Секретарь Общества П. В. Еремѣевъ доложилъ вкратцѣ свои наблюденія о нѣкоторыхъ особенностяхъ двойниковаго сложенія въ кристаллахъ алмаза изъ Бразиліи, принадлежащихъ Музеуму Горнаго Института. Изъ представленныхъ собранію экземпляровъ алмаза, по мнѣнію докладчика, видно, что въ двойниковыхъ кристаллахъ этого драгоцѣннаго камня всегда слѣдуетъ различать двойники съ недѣлимыми, соединившимися непосредственно своими двойниковыми поверхностями, т. е. плоскостями тетраэдра, отъ двойниковъ, сложившихся по плоскостямъ, перпендикулярнымъ къ двойниковымъ поверхностямъ тетраэдровъ, т. е. параллельно гранямъ лейцитоэдра. Большая часть двойниковыхъ кристалловъ алмаза, въ которыхъ недѣлимыя являются укороченными до половины и болѣе въ направленіи оси двойниковаго вращенія, принадлежитъ къ первой категоріи. Къ ней

же относятся всѣ шаровидныя формы алмаза съ неукороченными недѣлимыми, имѣющія угловато-бугорчатую поверхность и лучистое внутреннее строеніе; такіе сростки кристалловъ, по наблюденію докладчика, совершенно одинаковы съ нѣкоторыми экземплярами раньше описаннаго имъ демантоида, т. е. они представляютъ собою двойники проростанія ромбическихъ додекаэдровъ въ направленіи ромбоэдрическихъ осей.

Вторая категорія двойниковъ алмаза съ поверхностями сложенія, параллельными лейцитоэдру 2O2, встрѣчается гораздо рѣже, при чемъ наружныя формы обоихъ недѣлимыхъ сохраняютъ свои нормальные размѣры. Обширная коллекція алмазовъ Музеума Горнаго Института, состоящая изъ 140 весьма разнообразныхъ экземпляровъ, дозволяетъ раздѣлить всѣ двойники второй категоріи покуда на двѣ группы, хотя теоретически возможны еще двѣ группы.

Группы эти слѣдующія:

1) Двойники сростанія съ плоскостью сложенія параллельно 2O2, въ которыхъ оба кристалла имѣютъ гомоэдрическую наружность отъ одинаковаго развитія граней тетраэдровъ $\pm\frac{O}{2}$ и являются нисколько неукороченными въ направленіи оси двойниковаго вращенія; кромѣ тетраэдровъ въ нихъ находятся еще плоскости обоихъ $3O\frac{3}{2}$. Такіе двойники въ алмазѣ первый разъ встрѣчаются, но въ октаэдрическихъ кристаллахъ цинковой обманки они были открыты Задебекомъ (Pogg. Ann.).

2) Двойники, совершенно одинаковые съ предъидущими, но представляющіе полное проростаніе своихъ недѣлимыхъ; въ натуральныхъ кристаллахъ до сихъ поръ они не наблюдались, но теоретически совершенно возможны.

3) Двойники взаимнаго проростанія съ тетраэдрическимъ развитіемъ обоихъ недѣлимыхъ, сложившихся параллельно плоскостямъ лейцитоэдра 2O2. Эта группа двойниковъ покуда еще не найдена въ экземплярахъ алмаза, но извѣстна по изслѣдованію Ф. фонъ Гутцейта (Gutzeit, Das Gesetz der Zwillingsbildungen am Stein etc.. . Riga, 1865) въ кристаллахъ блеклой мѣдной руды.

4) Четвертая и самая рѣдкая группа двойниковъ въ кристаллахъ алмаза, по тетраэдрическому развитію своихъ недѣлимыхъ и способу ихъ сложенія параллельно плоскости лейцитоэдра 2O2, одинакова съ предъидущею группою, но отличается отъ нея тѣмъ, что оба кристалла соединяются между собою, не проростая взаимно. До настоящаго времени двойники этого рода не встрѣчались между натуральными кристаллами, а потому первымъ и единственнымъ ихъ представителемъ долженъ служить принадлежащій Музеуму Горнаго Института образецъ алмаза, представленный докладчикомъ на разсмотрѣніе собранія Общества.

§ 73.

Заявленіемъ Его Императорскаго Высочества Президента Общества, Почетнаго Члена А. В. Гадолина, Директора Общества Н. И. Кокшарова и Дѣйствительнаго Члена Н. А. Кулибина предложены въ Почетные Члены Минералогическаго Общества слѣдующіе иностранные ученые:

1) М. Делафоссъ, Членъ Парижской Академіи Наукъ, Профессоръ Минералогіи въ Музеумѣ Естественной Исторіи въ Парижѣ, членъ многихъ французскихъ и нѣмецкихъ ученыхъ обществъ.

2) А. Леймери, Профессоръ Минералогіи въ Тулузскомъ Университетѣ, членъ многихъ ученыхъ обществъ.

3) Отто Фольгеръ, Докторъ, Профессоръ во Франкфуртѣ на Майнѣ, членъ многихъ ученыхъ обществъ.

---

Заявленіемъ Директора и Дѣйствительныхъ Членовъ Общества: П. В. Еремѣева, Д. И. Планера, П. П. Дорошина, Ю. И. Эйхвальда и К. И. Лисенко въ Дѣйствительные Члены Общества предложенъ Титулярный Совѣтникъ Максимъ Алексѣевичъ Антоновичъ, давно занимающійся Геологіею осадочныхъ образованій Россіи.

§ 74.

Передъ закрытіемъ засѣданія, на основаніи § 14 Устава Общества, избранъ въ Дѣйствительные Члены Общества Докторъ Дерптскаго Университета Георгій Ивановичъ Фельско.

---

§ 9.

## Обыкновенное засѣданіе, 6-го Октября 1870 года.

Подъ предсѣдательствомъ Его Императорскаго Высочества князя Николая Максимиліановича **Романовскаго**, Герцога **Лейхтенбергскаго**, Президента Общества.

§ 75.

Прочитанный Секретаремъ Общества протоколъ предшествовавшаго засѣданія былъ утвержденъ собраніемъ.

§ 76.

Директоръ Общества Академикъ Н. И. Кокшаровъ раскрылъ корреспонденцію Общества и доложилъ собранію о поступленіи въ библіотеку слѣдующихъ сочиненій:

a) Mémoires de L'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersburg, tome XVI, №№ 1 и 2.

b) Горный журналъ, издаваемый Горнымъ Ученымъ Комитетомъ. 1870 года, № 8.

c) Университетскія Извѣстія Императорскаго Университета Св. Владиміра, 1870 года, № 8.

d) Извѣстія Императорскаго Общества Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографія, томъ VI, выпускъ 3.

e) Отчетъ о дѣйствіяхъ Императорскаго Вольнаго Экономическаго Общества за 1869 годъ.

f) Horae Societatis Entomologicae Rossicae, t. VII, №№ 2 et 3.

g) Mémoires de la Société des Sciences naturelles de Strasbourg, tome sixiéme. Deuxieme livraison. 1870.

h) Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt. 1870, № 12.

§ 77.

Директоръ Общества доложилъ собранію просьбу Секретаря Общества П. В. Еремѣева объ измѣненіи времени, въ которое Секретарь обязанъ присутствовать въ квартирѣ Общества для пріема Гг. Членовъ и посѣтителей, именно: вмѣсто середы, отъ 1 до 3 ч. пополудни, на тѣже часы по понедѣльникамъ. Собраніе изъявило на эту просьбу свое согласіе.

§ 78.

Дѣйствительный Членъ В. В. Нефедьевъ представилъ собранію три экземпляра купферита, одинъ изъ Тункинскихъ горъ въ Забайкальскомъ краѣ, а остальные изъ Ильменскихъ горъ на Уралѣ; при чемъ вкратцѣ сообщилъ о главнѣйшихъ свойствахъ этого рѣдкаго минерала, впервые изслѣдованнаго Н. И. Кокшаровымъ и названнаго имъ въ честь покойнаго Академика А. Я. Купфера. При заключеніи своего сообщенія В. В. Нефедьевъ представилъ результаты количественнаго химическаго анализа Ильменскаго купферита, сдѣланнаго въ 1862 году Р. Ѳ. Германомъ.

§ 79.

Дѣйствительный Членъ А. А. Ауэрбахъ, только что возвратившійся съ каменноугольныхъ развѣдокъ въ Богородицкомъ и Епифанскомъ уѣздахъ Тульской губерніи, представилъ собранію четыре образца открытаго имъ въ этихъ мѣстностяхъ каменнаго угля и выразилъ желаніе сдѣлать подробное сообщеніе о результатахъ своихъ изслѣдованій въ одномъ изъ ближайшихъ собраній Общества.

§ 80.

По предложенію Его Императорскаго Высочества Президента Общества, Дѣйствительный Членъ Ю. И. Эйхвальдъ доложилъ собранію свое мнѣніе о недавно вышедшемъ въ свѣтъ сочиненіи Г. Лео подъ заглавіемъ «Die Steinkohlen Central-Russlands mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verbreitung, Aufsuchung, Gewinnung und Verwerthung», съ довольно отчетливыми рисунками въ текстѣ, съ отдѣльными таблицами и картами.

Какъ значится въ предисловіи, авторъ нашелъ, не только полезнымъ, но даже необходимымъ изданіе такого сочиненія, которое могло бы служить краткимъ, удобопонятнымъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ сообразнымъ съ мѣстными условіями Россіи, руководствомъ для людей, желающихъ заняться разработкою каменнаго угля, но незнакомыхъ съ горнымъ дѣломъ.

Не вдаваясь въ подробный разборъ всей книги, докладчикъ обратилъ вниманіе гг. присутствовавшихъ въ собраніи на горнотехническую или собственно рудничную часть, въ которой онъ, къ сожалѣнію, встрѣтилъ много неясныхъ и ошибочныхъ объясненій; такъ напр. на стр. 39, сдѣлавъ опредѣленіе штольны, авторъ говоритъ: «названіе штольна дается выработкѣ при условіяхъ, «когда ходъ (Gang, gallerie) совершенно горизонталенъ или пройденъ съ небольшимъ возстаніемъ, для того, чтобъ вода лучше «могла стекать къ устью. Если возстаніе составляетъ болѣе 5°, «то названіе штольна не употребляется и ходъ получаетъ названіе бремсберга (Bremsberg). Если же напротивъ штольна имѣетъ «такое паденіе отъ устоя къ забою, что вода должна быть отводима на поверхность посредствомъ насосовъ и другихъ приспособленій, то ходъ получаетъ названіе дневнаго штрека (Tage«strecke). Если же уголъ паденія составляетъ 5° или превышаетъ «означенное число, то такой дневной штрекъ именуется наклонною «шахтою (tonnlägiger Schacht)». Здѣсь авторъ смѣшалъ выраженіе «tonnlägiger» съ выраженіемъ «flacher Schaft» «пологая шахта», уклонъ которой менѣе 15°, и имъ же на стр. 100, между

прочими горно техническими терминами, «tonnlägig» — объяснено такъ: «наклонъ шахты или хода менѣе 75° до 45°».

Докладчикъ былъ пораженъ такимъ опредѣленіемъ, столь рѣзко отличающихся другъ отъ друга и отъ штольны, такихъ горныхъ выработокъ, какъ бремсбергъ, дневной штрекъ и наклонная шахта.

Впрочемъ, подобными объясненіями авторъ довольно щедро надѣлилъ эту часть руководства; такъ напр. на стр. 40, между прочимъ, встрѣчается: «возстаніе (Ansteigen) (т. е. штольнъ съ горизонтальною или слабо возстающею почвою) всегда зависитъ отъ способа доставки»... или на стр. 41 объясненіе такого рода: «вышина и толщина (Stärke) крѣпи зависитъ также отъ способа доставки».

Докладчикъ согласенъ, что доставка въ каменноугольномъ производствѣ играетъ весьма важную роль, но чтобы толщина крѣпи зависѣла отъ способа доставки, ему приходится слышать въ первый разъ.

Крѣпленіе штольнъ и шахтъ такъ изложено авторомъ, что заставляетъ думать, что крѣпь служитъ болѣе для загородки стѣнъ, а не для предохраненія выработокъ отъ обваловъ. Такимъ образомъ напр. (на стр. 42) стойки соединяются съ перекладомъ въ шипъ, т. е. наименѣе прочнымъ способомъ соединенія частей крѣпи между собою, да кромѣ того еще авторъ совѣтуетъ, при боковомъ давленіи, дѣлать шипы не слишкомъ короткіе. При описаніи постанова дверныхъ окладовъ и заборки стѣнъ выработки досками, авторъ, между прочимъ, говоритъ: «для прокладки досокъ, убираютъ позади стоекъ дверныхъ окладовъ породу, но лишь на столько, чтобы доски могли помѣститься позади послѣднихъ; въ противномъ же случаѣ (т. е. если вынуть больше породы, вслѣдствіе чего позади крѣпи образуется пустое пространство) крѣпь, оставаясь безъ давленія на нее породъ, легко можетъ упасть». Развѣ авторъ не знаетъ, что это никогда не случится, если крѣпь будетъ поставлена какъ слѣдуетъ, а остающійся позади нея промежутокъ будетъ плотно заложенъ пустою породою?

На стр. 45 описанъ проводъ штольнъ въ плывучей породѣ

посредствомъ забивной крѣпи и приложена фиг. 33.—Докладчикъ считаетъ нужнымъ замѣтить, что въ этомъ случаѣ авторъ не желаетъ руководствоваться общепринятыми правилами, т. е. стойки двернаго оклада, позади котораго загоняются колья, ставить отвѣсно, а доски, которыми закрывается забой выработки, располагать поперегъ послѣдней. Правда, авторъ на той же страницѣ дѣлаетъ выноску слѣдующаго содержанія: «Само собою разумѣется, что подобная работа (т. е. посредствомъ забивной крѣпи) можетъ быть исполнена только подъ руководствомъ опытнаго человѣка, такъ какъ она требуетъ основательнаго знанія горнаго дѣла».

На стр. 47 помѣщено довольно подробное описаніе порохострѣльной работы, съ рисунками инструментовъ, при ней употребляемыхъ; докладчикъ, къ сожалѣнію, не могъ пройти молчаніемъ и этой статьи, не обративъ вниманія читателей напр.: 1) на устройство чищалки, фиг. 87, къ стержню который привинчивается подъ прямымъ угломъ пластиночка, служащая для выскребки буровой муки изъ шпура, 2) на весьма тщательно сдѣланный изъ войлока, папки или кожи кружочекъ фиг. 88, защищающій рабочаго во время буренія шпуровъ отъ брызгъ буровой грязи, и который при употребленіи въ дѣло (см. стр. 49) обвертывается еще паклею; 3) на штревель съ ручкою фиг. 90, вмѣсто ушка или проушины, и т. д. Всѣ эти инструменты отличаются отъ обыкновенно употребляемыхъ новизною или изяществомъ. Далѣе на стр. 48, между прочимъ, сказано: «при употребленіи *чугунныхъ* буровъ, молотки не навариваются сталью и т. д. Докладчику никогда не случалось слышать объ употребленіи чугунныхъ буровъ и онъ полагаетъ, что авторъ, по всей вѣроятности, смѣшиваетъ тутъ слова «Gusseisen» и «Gussstbal», такъ какъ буры изъ литой стали нынѣ употребляются нерѣдко. Не менѣе хорошъ также способъ заряжанія шпуровъ, стр. 50, въ которомъ авторъ, вмѣсто обыкновенно употребляемой глиняной забойки, совѣтуетъ употреблять *маленькіе камни* (kleine Steine), а шпуры заряженные, но почему либо невыпаленные, позволяетъ снова разбуривать, т. е. авторъ совѣтуетъ именно то, что́ вездѣ строго воспрещается.

На стр. 52 излагается способъ провода шахтъ и ихъ крѣпленіе; между прочимъ, тамъ встрѣчается такого рода объясненіе: при проводѣ шахтъ обыкновеннымъ способомъ безъ водонепроницаемой крѣпи, стѣны ея предохраняются отъ обвала обыкновенною деревянною крѣпью, отдѣльныя звенья которой выводятся *сверху внизъ* (von oben nach unten). Здѣсь авторъ снова ошибся въ выраженіи и, вѣроятно, хотѣлъ сказать «von unten nach oben», т. е. «снизу вверхъ», что̀ усматривается далѣе изъ его-же собственнаго описанія крѣпленія шахтъ, изъ котораго докладчикъ передалъ слѣдующую выписку: «вѣнцы шахтной крѣпи, соединенные *въ шипы*, приготовляются на поверхности, за тѣмъ, приготовленный рядъ кладется на почву шахты, углубленной на $1^1/_2$ аршина; позади этого ряда забивается съ каждой изъ четырехъ сторонъ по деревянному клину, ставятся по угламъ стойки, длиною въ $1^1/_4$ аршина, а на нихъ кладется слѣдующій рядъ крѣпи, послѣ чего промежутокъ позади рядовъ забирается досками; за тѣмъ шахта снова углубляется на $1^1/_2$ аршина и закрѣпляется выше описаннымъ порядкомъ и т. д.

Такимъ образомъ, по способу г. Лео, вся крѣпь держится на однихъ только клиньяхъ, которые, при дальнѣйшемъ углубленіи шахты, легко могутъ выпасть и крѣпь, а за нею и порода рухнетъ на рабочихъ, углубляющихъ шахту.

Вѣроятно, автору никогда не случалось видѣть какимъ образомъ крѣпятъ на пальцахъ, иначе бы онъ не предлагалъ столь опаснаго способа крѣпленія шахтъ.

Не видно также изъ описанія, какимъ образомъ рабочіе попадаютъ въ шахту во время провода ея; такъ какъ на стр. 54 объяснено, что лѣстницы устанавливаются только по окончательномъ углубленіи шахты.

Проводъ шахтъ въ плывучей породѣ посредствомъ забивной крѣпи объясненъ авторомъ не лучше другихъ статей; что же касается до описанія опускной крѣпи, стр. 59, то докладчикъ пришелъ въ недоумѣніе: для чего внутри каменной крѣпи, сложенной на цементѣ и опущенной до слоевъ глины, даже частію въ нихъ, выведена еще отъ почвы до устья шахты сплошная деревянная

крѣпь. . . Докладчику кажется вполнѣ достаточнымъ опустить одну лишь каменную крѣпь, какъ это всюду и дѣлается.

Въ заключеніе докладчикъ позволяетъ себѣ сдѣлать еще нѣкоторыя замѣчанія относительно вѣрности рисунковъ въ самомъ текстѣ книги; напр. фиг. 96 показываетъ лѣстницу въ обратномъ положеніи (т. е. вверхъ ногами). Фиг. 116 должна изображать вертикальный разрѣзъ выработки, пройденной по углю; между тѣмъ видно вокругъ очерченнаго пространства, занимаемаго выработкою и отпечатаннаго черною краскою, изображеніе правильной каменной кладки. Фиг. 117 должна представить забой, въ которомъ рабочіе подбиваютъ пластъ угля, т. е. дѣлаютъ горизонтальный врубъ; но на фигурѣ мы видимъ другое: гдѣ то, внѣ забоя, въ которомъ уголь расположенъ правильными кусками, двое людей, стоя на колѣняхъ другъ противъ друга, какими то остроконечными инструментами что то дѣлаютъ, а что́ именно — и разобрать нельзя.

Этимъ докладчикъ окончилъ свое заявленіе, сказавъ, что содержаніе книги Г. Лео не соотвѣтствуетъ ея внѣшности и что вообще авторъ взялъ на себя непосильный трудъ.

§ 81.

По предложенію Его Императорскаго Высочества Президента Общества разборъ того же сочиненія Г. Лео, въ геологическомъ отношеніи, былъ сдѣланъ Дѣйствительнымъ Членомъ И. С. Бокомъ, сообщившимъ собранію о своей работѣ слѣдующее:

Роскошно изданная книга Г. Лео снабжена изящными чертежами, рисунками, планами и картами. Вообще внѣшность работы не заставляетъ насъ желать лучшаго. Въ предисловіи авторъ говоритъ, что совершенное отсутствіе общедоступныхъ руководствъ къ изысканію, добычѣ и употребленію каменнаго угля центральной Россіи, а также съ каждымъ годомъ увеличивающійся недостатокъ топлива въ Тульской и пограничныхъ съ нею губерніяхъ заставили автора написать эту работу, въ которой онъ передаетъ читателямъ краткое практическое руководство; но

вмѣстѣ съ тѣмъ излагаетъ и издержки устройства каменноугольныхъ копей до мельчайшихъ подробностей, чтобы ознакомить съ ними предпринимателей и владѣльцевъ неразработанныхъ каменноугольныхъ залежей и дать имъ понятіе о выгодахъ такого предпріятія. Вопросъ о древности каменнаго угля центральной Россіи авторъ только затрогиваетъ и извиняется, что по прибытіи въ 1855 году въ Тульскую губернію считалъ каменный уголь Малевки бурымъ углемъ, а встрѣчающіяся съ нимъ горныя породы третичными. Это недоразумѣніе произошло отъ того, что Г. Лео въ первое время своего пребыванія въ Малевкѣ не находилъ въ девонскомъ известнякѣ окаменѣлостей, при буреніи, закладкѣ шахтъ и шурфовкѣ не встрѣчалъ горнаго известняка и отпечатковъ растеній; при томъ коричневый цвѣтъ каменнаго угля и часто встрѣчающіяся въ немъ кристаллы меллита и гипса придавали каменному углю Малевки большое сходство съ бурымъ углемъ Тюрингіи.

Во введеніи авторъ дѣлитъ свою работу на 4 отдѣла.

Въ 1-мъ отдѣлѣ онъ говоритъ о распространеніи каменнаго угля въ центральной Россіи, въ особенности въ подмосковномъ бассейнѣ, при чемъ описываетъ встрѣчающіяся при добываніи каменнаго угля горныя породы. Во 2-мъ отдѣлѣ говорится о развѣдкѣ залежей каменнаго угля и описываются всѣ употребляемые для этого инструменты. 3-й, самый большой отдѣлъ работы, посвященъ добыванію каменнаго угля и подробному описанію разработываемыхъ каменноугольныхъ копей; наконецъ въ 4-мъ отдѣлѣ говорится о практическомъ примѣненіи каменнаго угля. Въ прибавленіи къ сочиненію мы находимъ разъясненія главнѣйшихъ техническихъ выраженій въ горномъ и металлургическомъ промыслахъ.

Изъ перечисленія заглавій отдѣловъ уже видно, что только первый отдѣлъ работы посвященъ геологіи. Въ немъ авторъ говоритъ, что каменноугольная система центральной Россіи распространяется по губерніямъ: Рязанской, Тульской, Калужской, Московской, Тверской, Владимірской, Ярославской и Новгородской и занимаетъ площадь приблизительно въ 20.000 квадрат-

ныхъ верстъ. Къ западу и къ югу отъ каменноугольной системы находится девонская, къ сѣверу и къ востоку и частью къ югу, за исключеніемъ полосы вдоль Тамбовской губерніи, гдѣ прилегаютъ къ ней мѣловыя и третичныя образованія, находится юрская формація. Хотя не подлежитъ сомнѣнію, что каменный уголь въ центральной Россіи можетъ встрѣчаться островками въ девонской формаціи и подъ этою формаціею, какъ напр. въ Малевкѣ (Богородицкаго уѣзда Тульской губерніи), гдѣ на глубинѣ 10 саженъ подъ девонскимъ известковымъ мергелемъ встрѣчается слой каменнаго угля толщиною въ $^3/_4$ вершка; не смотря на это авторъ принимаетъ, что всѣ стоющіе разработки каменноугольные залежи центральной Россіи лежатъ надъ девонской системой и потому въ девонской системѣ или подъ этою системою не совѣтуетъ искать каменный уголь.

Что касается опредѣленія горныхъ породъ, т. е. принадлежатъ ли онѣ къ девонской или каменноугольной системѣ, то оно, по мнѣнію автора, иногда затруднительно, такъ какъ на границѣ обѣихъ упомянутыхъ системъ окаменѣлости ихъ почти однѣ и тѣже; потому авторъ подробно описываетъ петрографическій характеръ всѣхъ встрѣчающихся при добываніи каменнаго угля горныхъ породъ.

О девонской системѣ онъ говоритъ, что она возвышается между Орломъ и Воронежомъ до 800 футовъ надъ уровнемъ моря и образуетъ центральный водораздѣлъ Россіи, а также границу между горнымъ известнякомъ и мѣловою системою. Девонская система налегаетъ на всемъ протяженіи согласно на силлурійской системѣ и имѣетъ, какъ силлурійская, горизонтальное напластованіе; она прикрывается во многихъ мѣстахъ правильно каменноугольной системою.—Девонскія образованія состоятъ изъ двухъ главныхъ породъ: песчаника и песка, подъ которыми лежитъ известнякъ. Далѣе слѣдуетъ подробное описаніе девонскаго песчаника и известняка. Девонскій песчаникъ бѣденъ окаменѣлостями; въ немъ встрѣчаются худосохраненныя остатки стигмарій, преимущественно Stigmaria ficoides. Здѣсь авторъ приводитъ нѣсколько разрѣзовъ; одинъ изъ нихъ у села Сергіевскаго на бе-

регу рѣчки Павы, близъ шоссе, ведущаго изъ Тулы въ Орелъ. Подъ наносами въ 2 фута толщиною находится мелкослоистый бѣлый известнякъ въ 5 футовъ толщиною съ Spiriferina pectinata и Spirifer inflatus. Тонкимъ слоемъ глины отдѣленъ отъ описаннаго известняка желтый, мелкослоистый, известнякъ, толщина котораго 8 футовъ; въ немъ не найдены окаменѣлости; подъ нимъ лежитъ желтый песчанистый известнякъ съ Sp. glober; толщина его 10 футовъ; за нимъ слѣдуетъ свѣтлый известнякъ отъ 100 до 150 футовъ толщиною; въ немъ встрѣчаются глинистые и мергелевые пропластки, но окаменѣлости не найдены. Второй, такой же характеристическій, разрѣзъ находится между селами Михайловскимъ и Ростовомъ; этотъ разрѣзъ изображенъ авторомъ въ фиг. 5.; но толщину пластовъ авторъ не приводитъ. Здѣсь надъ мергелемъ со стяженіями желтаго доломитистаго известняка лежитъ девонскій песокъ, а подъ нимъ бѣлый известнякъ, за которымъ слѣдуютъ: желтый известнякъ, желтая глина, коричневый известнякъ и кристаллическій, почти черный известнякъ.

Авторъ приводитъ также разрѣзъ на р. Малевкѣ, описанный П. П. Семеновымъ и В. И. Меллеромъ въ «Bulletin» Императорской Академіи Наукъ за 1863 годъ.

Послѣ описанія петрографическаго характера горнаго известняка, авторъ переходитъ къ вопросу: гдѣ находится каменный уголь въ упомянутомъ каменноугольномъ бассейнѣ, надъ или подъ горнымъ известнякомъ? — къ этому столь интересному въ научномъ и практическомъ значеніи вопросу, который затронутъ многими нашими учеными, а именно: Г. П. Гельмерсеномъ, П. В. Еремѣевымъ, Н. П. Барботомъ-де-Марни, Г. Д. Романовскимъ, П. П. Семеновымъ и В. И. Мёллеромъ, И. Б. Ауэрбахомъ и Г. А. Траутшольдомъ.

Авторъ склоняется, основываясь на своихъ наблюденіяхъ, къ тому мнѣнію, что каменный уголь въ центральной Россіи и преимущественно въ Тульской и Калужской губерніяхъ, за исключеніемъ единичныхъ небольшихъ осажденій, постоянно лежитъ подъ нижнимъ горнымъ известнякомъ и что подошву каменноугольныхъ пластовъ составляетъ обыкновенно девонская система.

Какъ извѣстно, это мнѣніе принадлежитъ всѣмъ вышеупомянутымъ ученымъ, за исключеніемъ И. Б. Ауэрбаха и Г. А. Траутшольда, которые принимаютъ горизонтъ каменнаго угля надъ нижнимъ горнымъ известнякомъ.

Далѣе авторъ говоритъ, что хотя горный известнякъ и встрѣчается иногда между пластами каменнаго угля или лежитъ на девонскомъ известнякѣ и прикрывается пластомъ каменнаго угля; но такія налеганія надо считать рѣдкими исключеніями, для которыхъ, по его мнѣнію, легко найдти объясненіе. Оба случая налеганія авторъ объясняетъ тѣмъ, что во время какого либо геологическаго переворота кусокъ каменнаго угля, прикрытый горнымъ известнякомъ, былъ оторванъ и въ руслѣ рѣки или въ какой либо щели перевернулся, такъ что уголь чрезъ это очутился надъ горнымъ известнякомъ. (Объясненіе очень смѣлое, но едва ли вѣрное). Авторъ увѣряетъ, что въ обоихъ приведенныхъ случаяхъ толщина и распространеніе каменноугольнаго пласта бываютъ очень ничтожны. Характеристическимъ признакомъ для пластовъ каменнаго угля центральной Россіи, по мнѣнію автора, служитъ то, что они неодинаково отдѣлены отъ девонскихъ пластовъ и что почти вездѣ прикрываются различными осадками; такъ напр. въ Малевкѣ нижній пластъ каменнаго угля отдѣленъ отъ девонскаго известняка пескомъ и сѣрой глиной, всего отъ 2-хъ до 5-ти аршинъ толщиною; между тѣмъ какъ у Вязовки сѣровато-фіолетовая песчаная глина, пробуравленная на 30 аршинъ, отдѣляетъ пластъ каменнаго угля отъ девонскаго известняка. Въ 6-ти верстахъ отъ Тулы у Кіевскаго шоссе пластъ каменнаго угля отдѣленъ отъ девонскаго известняка краснымъ пескомъ толщиною въ 16 аршинъ. У села Бучалки въ Епифанскомъ уѣздѣ видѣнъ превосходный примѣръ различнаго напластованія, изображенный въ фиг. 16. Здѣсь на правомъ берегу рѣчки, текущей съ юга на сѣверозападъ, въ долинѣ лежитъ на девонскомъ известнякѣ пластъ каменнаго угля толщиною въ 4 аршина, который прикрытъ черною глиной въ 9 аршинъ толщиною; черная глина прикрыта новыми образованіями. На лѣвомъ берегу у подошвы долины лежитъ сѣрофіолетовая глина, на ко-

торой находится пласть каменнаго угля въ $1^1/_2$ вершка; онъ прикрытъ синей жирной глиной, надъ которой лежитъ второй пластъ каменнаго угля въ 2 вершка толщиною; этотъ пластъ прикрытъ сѣрофіолетовою глиною, за которой слѣдуютъ новыя образованія. Для втораго вопроса, также очень важнаго въ практическомъ значеніи: прикрытъ ли каменный уголь частью или вездѣ горнымъ известнякомъ? авторъ приводитъ слѣдующіе примѣры: въ Михайловскомъ, Малевкѣ, Кузовкѣ и въ Вязовкѣ горный известнякъ при добываніи каменнаго угля не встрѣченъ; въ Товарковѣ онъ встрѣтился только въ одной шахтѣ; въ городѣ Богородицкѣ, при рытіи колодца, найденъ горный известнякъ съ Productus gigas толщиною въ 1 сажень. Въ разрѣзѣ отъ Епифани до Тулы, который приложенъ къ сочиненію, видно, что горный известнякъ съ приближеніемъ отъ Тулы къ Малевкѣ утончается; а у села Александровскаго совершенно выклиниваетcя. Этотъ разрѣзъ хорошо согласуется съ общими выводами Г. Е. Щуровскаго въ «Исторіи Геологіи Московскаго бассейна», которые основаны на наблюденіяхъ всѣхъ вышеупомянутыхъ ученыхъ.

Въ главѣ подъ заглавіемъ «Свойства пластовъ каменнаго угля», авторъ описываетъ и изображаетъ всѣ встрѣтившіяся ему нарушенія пластовъ. Къ самымъ обыкновеннымъ нарушеніямъ въ Малевкѣ онъ относитъ согнутые (складчатые) пласты, которые согнуты до осажденія новыхъ образованій (что̀ изображаетъ фиг. 18). Второе, очень рѣдко встрѣчающееся, волнистое положеніе пластовъ, гдѣ и новыя образованія приняли эту форму, встрѣтилось въ Малевкѣ; авторъ называетъ ихъ «внизъ стянутые пласты» (они изображены на фиг. 19). — Часто ему встрѣчались въ Малевкѣ скатившіеся и оторванные пласты (изображенные на фиг. 20). Всѣ приведенныя нарушенія пластовъ авторъ объясняетъ землетрясеніями (что̀, кажется, всѣ примутъ за устарѣлое объясненіе). На большомъ протяженіи повторяющіеся въ Тульской губерніи сдвиги изображены на фиг. 22 и 23. Интересно также изображенное на фиг. 24 почти вертикальное положеніе каменноугольныхъ пластовъ у села Кручева въ Данковскомъ уѣздѣ Рязанской губерніи.

Ко вторичнымъ нарушеніямъ каменноугольныхъ пластовъ принадлежатъ, по мнѣнію автора, частью размытые пласты; они изображены имъ на фиг. 25 и встрѣтились ему только два раза. На фиг. 25 мы видимъ совершенно горизонтальные пласты, которые мѣстами размыты. Это явленіе авторъ объясняетъ слѣдующимъ образомъ: при образованіи каменнаго угля, когда онъ еще находился въ сыромъ торфуподобномъ состояніи, онъ былъ мѣстами размытъ потоками и эти размытыя мѣста выполнены глиною.

Чѣмъ значительнѣе нарушенія, тѣмъ вреднѣе они дѣйствуютъ на качества угля, такъ какъ уголь чрезъ это растрескивается, переполняется горными породами и выщелачивается. Такія нарушенія съ ихъ послѣдствіями изображены на фиг. 26 и 27.— На фиг. 28 представленъ разрѣзъ горныхъ породъ въ Товарковѣ; въ этомъ разрѣзѣ только нижняя часть каменноугольнаго пласта пострадала отъ нарушеній. Далѣе авторъ говоритъ, что гдѣ каменноугольные пласты выходятъ на поверхность, тамъ они почти всегда нечисты и переполнены трещинами; эти качества можно прослѣдить на 100 и 150 футовъ отъ поверхности, что̀ авторъ приписываетъ исключительно вліянію атмосферилій.

Подстилка каменнаго угля или лежащая подъ нимъ порода почти всегда песчанистая сланцеватая глина, которая часто переполнена стигмаріями.—Лежащая же надъ нимъ порода—обыкновенно сланцеватая глина, чрезвычайно богатая окаменѣлостями.

Авторъ обращаетъ вниманіе читателей на большое разнообразіе флоръ одинъ на другомъ лежащихъ пластовъ, которое обусловливаетъ различныя качества каменнаго угля и доказываетъ, что образованію слѣдующаго пласта каменнаго угля предшествовала новая флора.

Общій характеръ растеній каменноугольнаго періода авторъ представляетъ болотистымъ и береговымъ съ преобладаніемъ односѣмянодольныхъ; онъ предполагаетъ, что безчисленное множество сигилярій, сирингодендровъ, стигмарій и лепидодендровъ образовали одни множество каменноугольныхъ пластовъ. Папоротники также встрѣчались ему въ большомъ количествѣ, рѣже

онъ находилъ каламиты. По его мнѣнію, сланцеватый уголь образовался изъ торфяныхъ болотъ. Автору удалось найдти нѣсколько хорошо сохранившихся сѣмянъ величиною съ ячменное зерно, которыя слыли въ наукѣ подъ названіемъ корполитовъ; нѣкоторые принимали ихъ за споры папоротниковъ. Гепиертъ призналъ въ этихъ хорошо сохранившихся сѣмянахъ молодые экземпляры Sigillaria elegans.

Толщина каменноугольныхъ пластовъ колеблется, по словамъ автора, между $\frac{1}{4}$ и 15 аршинами; среднюю толщину пластовъ онъ принимаетъ въ $1\frac{1}{2}$ аршина. Глубина, на которой встрѣчается каменный уголь, также весьма различна; она колеблется между 12 и 30 саженями, но большая часть каменноугольныхъ пластовъ лежитъ надъ уровнемъ рѣкъ. Число пластовъ обыкновенно 3, очень рѣдко 4; нахожденіе же только одного пласта составляетъ большую рѣдкость.

Авторъ заканчиваетъ этотъ отдѣлъ сочиненія подтвержденіемъ принятаго закона, что число каменноугольныхъ пластовъ находится въ обратномъ отношеніи къ ихъ средней толщинѣ.

Разобранный геологическій отдѣлъ сочиненія г. Лео, по мнѣнію докладчика, имѣетъ характеръ немного поверхностный; изъ чего можно заключить, что авторъ помѣстилъ этотъ отдѣлъ въ видѣ вступленія къ его спеціальной работѣ, изложенной въ слѣдующихъ трехъ отдѣлахъ; но нельзя не отнестись и къ этому отдѣлу съ благодарностью, такъ какъ все сочиненіе написано популярно и предназначено для нуждающихся въ немъ владѣльцевъ неразработанныхъ каменноугольныхъ залежей. Въ этомъ родѣ сочиненіе г. Лео, сколько извѣстно докладчику, первое у насъ въ Россіи и слѣдуетъ только желать, чтобы ученые, болѣе обстоятельно знакомые съ нашею каменноугольною системою, послѣдовали бы примѣру г. Лео и дали бы обществу болѣе многостороннія и основательныя свѣдѣнія о столь интересной и важной для промышленности Россіи каменноугольной формаціи.

§ 82.

Секретарь Общества П. В. Еремѣевъ представилъ на раз-

смотрѣніе собранія три экземпляра кулибинита изъ Кокуйской горы близъ Нерчинскаго завода. Экземпляры эти имѣютъ ясныя полигональныя отдѣльности, по которымъ съ перваго взгляда вся масса кусковъ и въ особенности выдающіяся ихъ части представляютъ весьма большое сходство съ авгитомъ. Однакоже, многократно повторенныя измѣренія ребровыхъ угловъ въ этихъ отдѣльностяхъ и вычисленные изъ нихъ плоскіе углы постоянно давали такія величины, которыя не согласуются съ ребровыми и плоскими углами обыкновенныхъ формъ авгита и это обстоятельство, вовсе неожиданное по наружному виду минерала, много затрудняло работу докладчика, покуда наконецъ помянутыя величины угловъ не были примѣнены имъ къ плоскостямъ наклоненія и плоскимъ угламъ въ роговой обманкѣ. Въ такомъ предположеніи оказывалось, что углы 124° и 56°, подъ которыми пересѣкаются плоскости наиболѣе ясныхъ отдѣльностей кулибинита, соотвѣтствуютъ главной вертикальной призмѣ ∞P роговой обманки; углы наклоненія плоскостей равные 121° и 119° принадлежатъ клинодіагональнымъ ребрамъ X острѣйшей клинодомы (2 P ∞); наконецъ углы 115° 30′ и 64° 30′, также 118° и 62°, вполнѣ согласуются съ величинами комбинаціонныхъ реберъ, происходящихъ отъ взаимнаго пересѣченія плоскостей трехъ названныхъ формъ.

Но какъ химическій составъ и внутреннее строеніе кулибинита давно интересуютъ минералоговъ не менѣе наружной его формы, то и эти оба свойства не должны были остаться безъ изслѣдованія. Дѣйствительный Членъ Общества Н. А. Кулибинъ изъявилъ желаніе произвести полный количественный анализъ этому минералу. Качественное испытаніе предъ паяльною трубкою и въ кислотахъ показываетъ, что вещество кулибинита по свойствамъ своимъ одинаково со смолянымъ камнемъ, за который прежде, т. е. до выхода въ свѣтъ сочиненія Деклуазо «Manuel de Minéralogie», его всегда и принимали. Ближе всего, какъ кажется, кулибинитъ подходитъ къ той разновидности Исландскаго смолянаго камня, которая называется *флюолитомъ*.

Изслѣдованіе тонкихъ пластинокъ въ поляризованномъ свѣтѣ

не оставляетъ никакого сомнѣнія касательно аморфическаго сложенія всей массы кулибинита. Микроскопическіе вростки простыхъ и двойниковыхъ кристалловъ безцвѣтнаго санидина, красновато-бурой роговой обманки и магнитнаго желѣзняка совершенно одинаковы съ вростками такихъ же минераловъ въ Саксонскихъ и Тосканскихъ смоляныхъ камняхъ, описанныхъ г. Фогельзангомъ (Philosophie der Geologie. Bonn. 1867). — Белониты находятся въ кулибинитѣ въ маломъ количествѣ и являются разсѣянными по всей его массѣ, но не образуютъ такихъ правильныхъ потоковъ, какіе показаны г. Фогельзангомъ и Ф. Циркелемъ въ нѣкоторыхъ иностранныхъ смоляныхъ камняхъ.

На основаніи вышеизложеннаго, докладчикъ считаетъ кулибинитъ минераломъ вторичнаго происхожденія и полигональныя въ немъ отдѣльности разсматриваетъ остатками направленій первоначальной спайности, нѣкогда принадлежавшей роговой обманкѣ, которая утратила свое кристаллическое строеніе (вслѣдствіе псевдоморфизаціи), именно при переходѣ въ аморфное вещество смоляного камня.

§ 83.

Заявленіемъ Его Императорскаго Высочества Президента Общества, Директора Общества Н. И. Кокшарова, Почетныхъ Членовъ П. А. Пузыревскаго и Н. Х. Криха и Дѣйствительныхъ Членовъ П. В. Еремѣева, Д. И. Планера, В. В. Нефедьева и В. И. Мёллера предложены въ Дѣйствительные Члены Общества два итальянскихъ ученыхъ, а именно: 1) Горный Инженеръ и членъ многихъ ученыхъ Обществъ Паоло Мантовани и 2) Предсѣдатель Минералогическаго Отдѣленія Римской Академіи Естественныхъ Наукъ и членъ многихъ ученыхъ Обществъ Луиджи Чезелли.

---

Заявленіемъ Дѣйствительныхъ Членовъ Общества В. И. Меллера, І. И. Лагузена, П. В. Еремѣева и Директора Общества Н. И. Кокшарова предложенъ въ Дѣйствительные Члены Об-

щества Кандидатъ Казанскаго Университета Иванъ Өедоровичъ Синцовъ, извѣстный своими геологическими статьями, напечатанными въ «Запискахъ» Общества.

---

Заявленіемъ Директора Общества Н. И. Кокшарова, Почетнаго Члена Н. Х. Криха и Дѣйствительныхъ Членовъ: П. В. Еремѣева, Д. И. Планера и В. В. Нефедьева предложенъ въ Дѣйствительные Члены Общества отставной Горный Инженеръ Николай Никоновичъ Юматовъ.

---

Заявленіемъ Дѣйствительныхъ Членовъ В. И. Меллера, Е. В. Пфейфера, М. В. Ерофѣева, А. А. Иностранцева и Х. Я. Таля предложенъ въ Члены—Корреспонденты Общества служащій по Министерству Народнаго Просвѣщенія и состоящій смотрителемъ извѣстнаго Луньевскаго каменноугольнаго рудника Константинъ Афонасьевичъ Миханошинъ. По свидѣтельству В. И. Меллера, Г. Миханошинъ съ 1853 года находился постоянно при разработкѣ каменнаго угля въ имѣніяхъ Гг. Всеволожскихъ на Уралѣ и, только благодаря его трудамъ, извѣстный геологъ Людвигъ, посѣтившій въ 1860 году помянутыя имѣнія, успѣлъ въ короткій срокъ составить столь вѣрный очеркъ геологическаго строенія округа Александровскаго завода и прилегающихъ мѣстностей. Не говоря уже о томъ, что многіе другіе авторы пользовались указаніями названнаго лица, намъ извѣстно, что Г. Миханошинъ охотно исполнитъ всякое порученіе Общества въ отношеніи той мѣстности, гдѣ онъ родился и трудился всю свою жизнь, стараясь принести посильную пользу наукѣ.

§ 84.

Заявленіемъ Его Императорскаго Высочества Президента Общества, Почетнаго Члена П. А. Пузыревскаго, Директора Общества Н. И. Кокшарова и большинства присутствовавшихъ Гг. Почетныхъ и Дѣйствительныхъ Членовъ предложенъ и вслѣдъ за тѣмъ, безъ баллотировки, единогласно избранъ въ Почетные

Члены Общества знаменитый Французскій минералогъ А. Деклуазо.

§ 85.

Передъ закрытіемъ засѣданія, на основаніи § 14 Устава Общества, избраны въ Почетные Члены слѣдующіе извѣстные иностранные ученые: М. Делафоссъ, А. Леймери и Отто Фольгеръ и въ Дѣйствительные Члены избранъ Титулярный Совѣтникъ Максимъ Алексѣевичъ Антоновичъ.

---

## № 10.

## Обыкновенное засѣданіе, 27 Октября 1870 года.

Подъ предсѣдательствомъ Его Императорскаго Высочества Князя Николая Максимиліановича **Романовскаго**, Герцога **Лейхтенбергскаго**, Президента Общества.

§ 86.

Прочитанный Секретаремъ Общества протоколъ предшествовавшаго засѣданія былъ утвержденъ собраніемъ.

§ 87.

Директоръ Общества, Академикъ Н. И. Кокшаровъ раскрылъ корреспонденцію Общества и доложилъ собранію о поступленіи въ библіотеку слѣдующихъ сочиненій:

a) Горный Журналъ, издаваемый Горнымъ Ученымъ Комитетомъ, 1870 года, № 9.

b) Университетскія Извѣстія Императорскаго Университета Св. Владиміра, 1870 г. № 9.

c) Протоколы 6, 7, 8, 9, 10 и перваго годичнаго засѣданій Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ

Университетѣ, протоколы 1-го и 2-го засѣданій психо-физіологическаго отдѣленія и протоколъ 1-го засѣданія отдѣла Антропологіи и Этнографіи этого Общества.

d) Отъ Общества Естествоиспытателей въ Ригѣ: 1) Correspondenzblatt des Naturforscher — Vereins zu Riga. Achtzehnter Jahrgang, 1870; 2) Zur Geschichte der Forschungen über die Phosphorite des Mittlern Russlands von W. v. Gutzeit, 1870; 3) Denkschrift des Naturforscher — Vereins zu Riga, herausgegeben in Anlass der Feier seines 25 jährigen Bestehens am 27 März 1870.

e) Zehnter Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde über seine Thätigkeit von 17 Mai 1868 bis 6 Iuni 1869.

f) Sitzungs — Berichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. Iahrgang 1870 (April, Mai, Iuni)

g) R. Comitato Geologico d'Italia, 1870, Bollettino № 7 e 8.

§ 88.

Директоръ Общества Н. И. Кокшаровъ доложилъ собранію полученное имъ отъ Императорскаго Московскаго Общества Сельскаго Хозяйства извѣщеніе о предстоящемъ праздновaніи, въ 20 день Декабря сего года, пятидесятилѣтняго юбилея этого Общества, а также и объ открытіи, одновременно съ празднованіемъ, съѣзда сельскихъ хозяевъ въ теченіи 10 дней, согласно приложеннымъ къ извѣщенію основаніямъ.

Его Императорское Высочество Президентъ Общества, въ виду такого заявленія Московскаго Общества Сельскаго Хозяйства, предложилъ собранію составить для юбилея означеннаго Общества привѣтственный адресъ отъ имени Минералогическаго Общества и изъ числа Почетныхъ и Дѣйствительныхъ Членовъ его, проживающихъ въ Москвѣ, избрать баллотировкою въ ближайшемъ собраніи Общества нѣсколькихъ депутатовъ для поднесенія Московскому Обществу Сельскаго Хозяйства привѣтственнаго адреса и поздравленій отъ имени Минералогическаго Общества, а также и для участія этихъ лицъ на предстоящемъ съѣздѣ сельскихъ хозяевъ.

По поводу вопросовъ, предложенныхъ различными учеными учрежденіями Россіи къ обсужденію на означенномъ съѣздѣ сельскихъ хозяевъ, Его Императорское Высочество Президентъ обратилъ особое вниманіе присутствовавшихъ въ собраніи на IX отдѣленіе программы приложеній, касающееся народнаго образованія и пригласилъ Гг. Членовъ, согласно духу Устава Общества, оказать посильное содѣйствіе къ возможно успѣшному облегченію разрѣшенія этого вопроса въ минералогическомъ отношеніи, именно: посредствомъ изданія элементарныхъ сочиненій по Минералогіи и Геологіи, а также составленія учебныхъ коллекцій ископаемыхъ, которыя наглядно знакомили бы начинающихъ со свойствами минеральныхъ богатствъ нашего отечества и съ образомъ ихъ залеганія.

Такое предложеніе Августѣйшаго Президента Общества было принято собраніемъ съ полнымъ сочувствіемъ.

## § 89.

Директоръ Общества Н. И. Кокшаровъ доложилъ собранію предварительный отчетъ Профессора Петровской Земледѣльческой и Лѣсной Академіи Г. А. Траутшольда о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Московской губерніи, произведенныхъ имъ, по порученію Минералогическаго Общества, въ теченіе минувшаго лѣта. Изъ отчета видно, что ученый этотъ началъ свои наблюденія съ сѣверной части означенной губерніи осмотромъ мѣловой почвы по рѣчкѣ Волгушѣ и въ окрестностяхъ г. Дмитрова; оттуда направился къ пластамъ клинскаго песчаника; потомъ, слѣдуя теченію рѣки Ламы, достигъ г. Волоколамска съ цѣлью ближайшаго изслѣдованія обнаженій горно-известковой формаціи, откуда снова возвратился къ сѣверо-западу по направленію къ г. Воскресенску, въ ближайшей окрестности котораго, именно при впаденіи рѣки Истры въ рѣку Москву, открылъ новое обнаженіе пластовъ юрской почвы и этимъ закончилъ первую часть экспедиціи.

Вторая часть экспедиціи посвящена была Г. А. Траутшоль-

домъ изслѣдованію юрскихъ и мѣловыхъ осадковъ на пространствѣ между Ярославскою и Нижегородскою желѣзными дорогами и границею Владимірской губерніи, а также геологическимъ изысканіямъ по рѣкамъ Талицѣ и Клязьмѣ; при чемъ въ долинамъ обѣихъ рѣкъ открыты имъ новыя обнаженія богатыхъ окаменѣлостями пластовъ мѣловой и юрской почвъ, залегающихъ на горноизвестковой формаціи.—Подробное описаніе результатовъ геологическихъ изысканій за все время экспедиціи Г. А. Траутшольдъ надѣется представить Обществу въ концѣ нынѣшней зимы.

§ 90.

Директоръ Общества Н. И. Кокшаровъ представилъ собранію рукописную статью Секретаря Общества П. В. Еремѣева «объ измѣреніи кристалловъ уральскаго и олонецкаго аксинита», предназначаемую для напечатанія въ издающемся нынѣ VI томѣ «Записокъ» Общества.

§ 91.

Кандидатъ Казанскаго Университета И. Ѳ. Синцовъ и Почетный Членъ Тайный Совѣтникъ Э. И. Эйхвальдъ, по заявленію Секретаря Общества, просятъ Общество о напечатаніи ихъ геологическихъ монографій въ изданіяхъ Общества —Сочиненіе И. Ѳ. Синцова о мѣловой почвѣ Саратовской губерніи сопровождается 20 таблицами, и монографія Э. И. Эйхвальда о мѣловой и третичной почвахъ Мангышлака и Алеутскихъ острововъ будетъ снабжена также многими таблицами. Общество въ принципѣ изъявило свое согласіе на напечатаніе обоихъ сочиненій въ IV томѣ «Матеріаловъ для Геологіи Россіи»; но для рѣшенія вопроса относительно денежныхъ средствъ, необходимыхъ на изданіе такого значительнаго количества таблицъ рисунковъ, поручило Секретарю своему просить И. Ѳ. Синцова и Э. И. Эйхвальда представить въ одно изъ ближайшихъ собраній примѣрныя денежныя смѣты на изданіе ихъ сочиненій.

§ 92.

Дѣйствительный Членъ I. И. Лагузенъ, — занимающійся разработкою матеріаловъ, собранныхъ имъ во время геологической экскурсіи въ Новгородской губерніи, встрѣтилъ надобность въ сложномъ микроскопѣ и потому обратился къ Обществу съ просьбою о покупкѣ этого необходимаго инструмента, могущаго служить съ пользою для большинства Гг. Членовъ, занимающихся микроскопическими изслѣдованіями окаменѣлостей и горныхъ породъ. По соображенію съ денежными средствами, Общество изъявило согласіе на просьбу I. И. Лагузена и опредѣлило купить на счетъ Геологическихъ суммъ сложный микроскопъ, снабженный поляризаціоннымъ аппаратомъ, ассигнуя на этотъ предметъ около 150 руб.

Изъ тѣхъ же Геологическихъ суммъ, по просьбѣ Дѣйствительнаго Члена Магистра А. Ю. Диттмара, Общество опредѣлило пріобрѣсти покупкою для своей библіотеки три сочиненія о каменноугольныхъ окаменѣлостяхъ, а именно:

1) M'Coy. Synopsis of the carboniferus fossils of Irland.
2) De-Koninck. Description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique. 1842—44.
3) De-Koninck. Monographie des genres Productus et Chonetes. 1847.

Всего на сумму около 65 рублей.

§ 93.

Дѣйствительный Членъ Профессоръ Металлургіи Н. А. Кулибинъ, въ дополненіе къ свѣдѣніямъ, сообщеннымъ Секретаремъ Общества въ предъидущемъ собраніи касательно наружной формы и внутренняго строенія кулибинита изъ Кокуйской горы близъ Нерчинскаго завода, представилъ собранію результаты произведеннаго имъ количественнаго анализа этого любопытнаго

минерала.—Результаты качественнаго изслѣдованія, по заявленію Н. А. Кулибина, слѣдующіе:

1) При прокаливаніи въ закрытой трубкѣ кулибинитъ отдѣляетъ воду, содержащую пригорѣлыя вещества и амміакъ.

2) Кислоты, даже на самый мелкій порошокъ минерала, почти не дѣйствуютъ.

Количественное разложеніе было произведено обыкновеннымъ способомъ, т. е. посредствомъ сплавленія минерала съ угленатровою солью. Для опредѣленія щелочей, особо взятая навѣска была сплавлена по способу, предложенному Смитомъ, съ углекальціевою солью и хлористымъ аммоніемъ.—Средніе результаты получились слѣдующіе:

| | |
|---|---|
| Потери при прокаливаніи ...... | 6,020. |
| Кремнезема ................. | 70,238. |
| Глинозема .................. | 11,508. |
| Желѣзной окиси ............ | 2,669. |
| Натра ...................... | 4,585. |
| Кали ....................... | 2,412. |
| | 97,432. |

Извести и марганцовой окиси по приблизительному опредѣленію около 2%; магнезіи слѣды. Кромѣ того въ немъ заключается очень малое количество фосфорной кислоты и щелочи въ спектральномъ приборѣ обнаруживаютъ мелькающую на игновеніе линію литія. Хотя изъ приведенныхъ результатовъ, по мнѣнію докладчика, видно, что масса кулибинита представляетъ собою *смоляной камень*, тѣмъ не менѣе Н. А. Кулибинъ выразилъ намѣреніе повторить еще разъ сдѣланный имъ анализъ съ цѣлью точнаго опредѣленія количества извести и марганца и полученные результаты сообщить Обществу въ болѣе подробной запискѣ.

## § 94.

Дѣйствительный Членъ Адъюнктъ Минералогіи А. А. Ауэр-

бахъ сообщилъ собранію результаты анализа двухъ образцовъ каменнаго угля, найденнаго имъ въ деревнѣ Липовкѣ, Епифанскаго уѣзда Тульской губерніи.—Подвергнутые анализу образцы взяты изъ двухъ пластовъ, залегающихъ одинъ надъ другимъ на разстояніи отъ 1 до 2 футовъ, и пройденныхъ развѣдочной шахтой.

Уголь верхняго пласта содержитъ:

| | |
|---|---|
| Гигроскопической воды....... | 12,85. |
| Высушенный при 100° С: | |
| Летучихъ веществъ.......... | 52,11. |
| Кокса (спекающагося)........ | 31,80. |
| Золы.................... | 16,09. |
| | 100,00. |

Уголь втораго пласта содержитъ:

| | |
|---|---|
| Гигроскопической воды........ | 18,65. |
| Высушенный при 100° С: | |
| Летучихъ веществъ........... | 57,51 |
| Кокса (спекающагося)......... | 28,45 |
| Золы.................... | 14,04 |
| | 100,00 |

Означенное мѣсторожденіе угля было развѣдано двадцать одною буровою скважиною и одною развѣдочною шахтою. Результаты развѣдки слѣдующіе:

1) Глубина, на которой уголь залегаетъ, измѣняется отъ 8 до 11 саженъ.

2) Толщина пласта (принимая оба пласта вмѣстѣ, но исключая промежуточный пропластокъ глины) наибольшая (9 фут.) въ серединѣ, а къ краямъ постепенно выклинивается.

3) Общій характеръ напластованія слѣдующій:

Наносы, состоящіе изъ чернозема, желтой глины и песку.

Песчаники, бѣлые, красные и сѣрые.

Сланцеватыя глины, синевато-сѣрыя и черныя.
Уголь.
Бѣлый мергелистый девонскій известнякъ.

4) Пространство, занимаемое годнымъ и доступнымъ къ разработкѣ углемъ, равняется приблизительно 100 десятинамъ; слѣдовательно это мѣсторожденіе, принимая среднюю толщину пласта въ 5½ футовъ, можетъ дать около 100.000.000 пудовъ угля.

5) Все же мѣсторожденіе это представляетъ островъ каменноугольной формаціи на девонской почвѣ.

Изложивъ въ общихъ чертахъ результатъ развѣдки въ деревнѣ Липовкѣ, докладчикъ привелъ общій геогностическій характеръ Подмосковнаго каменноугольнаго бассейна; при чемъ заявилъ, что полоса, идущая отъ села Частаго чрезъ Каменку, Епифань и Павелецъ на востокъ, означенная на картѣ Г. Д. Романовскаго (см. «Памятная книжка для русскихъ горныхъ людей», изд. 1863 года) голубою краской, подъ названіемъ каменноугольной формаціи, содержащая пласты плохаго угля, принадлежитъ формаціи девонской и что на ней только островами попадается формація каменноугольная, заключающая пласты недурнаго и хорошаго угля, какъ показали развѣдки въ деревняхъ Липовкѣ и Павелецъ. Послѣднее мѣсторожденіе развѣдано Г. Іорданомъ по порученію Мангольда, Рыкова и К°. и въ настоящее время тамъ уже производится добыча угля.

Сравнивая геогностическій характеръ мѣстностей, лежащихъ на Сѣверъ отъ Тулы, съ мѣстностями, лежащими на Югъ, докладчикъ приходитъ къ тому заключенію, что въ первыхъ можно разсчитывать на болѣе надежныя мѣсторожденія угля, чѣмъ во вторыхъ. Онъ основываетъ свое предположеніе на томъ, что на сѣверъ отъ Тулы уголь залегаетъ на бóльшей глубинѣ и подъ горнымъ известнякомъ и слѣдовательно, послѣ отложенія послѣдняго, тамъ онъ меньше подвергался разрушительному дѣйствію водъ, чѣмъ въ мѣстностяхъ, лежащихъ на Югъ отъ Тулы, гдѣ уголь залегаетъ небольшими гнѣздами на незначительной глуби-

нѣ, будучи прикрытъ иногда одними наносами. Простираніе угольныхъ пластовъ въ этихъ гнѣздахъ, на девонской формаціи, рѣдко бываетъ значительно; между тѣмъ какъ, прослѣдивъ обнаженія по берегамъ Оки, отъ Алексина до Лихвина, вездѣ встрѣчаешь залеганіе угля при одинакихъ условіяхъ, такъ что все это пространство можно принять за одно мѣсторожденіе, мѣстами размытое еще до отложенія горнаго известняка. Притомъ и уголь въ этихъ мѣстностяхъ очень удовлетворительнаго качества и болѣе приближается къ настоящему каменному углю, чѣмъ угли южной части Тульской губерніи.

Вотъ анализъ угля, взятаго изъ обнаженія на берегу Оки, близъ села Краснаго:

| | |
|---|---|
| Гигроскопической воды........ | 16,41 |

Высушенный при 100° С. содержитъ:

| | |
|---|---|
| Летучихъ веществъ........... | 42,33 |
| Кокса (разсыпающагося)....... | 47,41 |
| Золы...................... | 10,26 |
| | 100,00 |

Мѣстности же по берегамъ Оки въ настоящее время имѣютъ еще то важное преимущество, что онѣ не нуждаются въ новыхъ путяхъ сообщенія и сплавъ угля, за весьма низкую цѣну, можетъ производиться по Окѣ въ Серпуховъ, гдѣ уголь поступаетъ на линію Московско-Курской желѣзной дороги. Уголь, сплавленный изъ любой мѣстности ниже Лихвина, обойдется въ Серпуховѣ не дороже 8 коп. за пудъ. Развитіе же каменноугольной промышленности въ уѣздахъ Богородицкомъ и Епифанскомъ, гдѣ находятся лучшія изъ извѣстныхъ мѣсторожденій, тѣсно связано съ постройкою Тульско-Скопинской и Елецкой желѣзныхъ дорогъ, проходящихъ по этимъ мѣстностямъ. До постройки же вышеназванныхъ дорогъ, особенно первой, немыслима разработка угля въ тѣхъ мѣстностяхъ, такъ какъ пришлось бы возить уголь на большое разстояніе гужомъ, что обошлось бы слишкомъ дорого.

Въ заключеніе докладчикъ указалъ на невозможность развитія въ Подмосковномъ краѣ желѣзнаго производства, какъ потому, что самый уголь своими качествами не соотвѣтствуетъ этому производству, такъ и потому, что извѣстные въ Тульской губерніи, довольно богатые, глинистые желѣзняки залегаютъ тамъ небольшими гнѣздами; почему развѣдка такихъ мѣсторожденій очень затруднительна и не можетъ достаточно обезпечить заводъ рудою на значительное число лѣтъ.

---

Въ преніяхъ по поводу сообщенія А. А. Ауэрбаха участвовали: Дѣйствительный Членъ Профессоръ Геологіи Н. П. Барботъ-де-Марни и Горный Инженеръ М. И. Кочержинскій.

§ 95.

Дѣйствительный Членъ Горный Инженеръ П. Н. Алексѣевъ доложилъ собранію о развѣдкахъ каменнаго угля, обнаруженнаго около гор. Вышняго Волочка; о чемъ было заявлено имъ въ годичномъ засѣданіи Общества 7 Января сего года. Развѣдки были произведены нынѣшнимъ лѣтомъ буреніемъ и шурфовкою, подъ ближайшимъ наблюденіемъ Студента Горнаго Института В. В. Яковлева; при чемъ открыто залеганіе угля на протяженіи почти 15 верстъ около деревень Подольховецъ, Федово, Нива и Черная Грязь. Въ большинствѣ случаевъ встрѣчались 3 пласта угля, толщиною отъ нѣсколькихъ дюймовъ до 5 футовъ, на глубинѣ отъ ½ до 5 саженъ, между горноизвестковыми песками и глинами. Уголь большею частью имѣетъ порошкообразный видъ, хотя попадаются пласты и плотнаго угля, но и эти послѣдніе разбиты на небольшіе куски. Сплошнаго плотнаго угля покуда не встрѣчено. Главнѣйшимъ результатомъ этой развѣдки можно считать несомнѣнное обнаруженіе залеганія пластовъ угля въ этой мѣстности, весьма важной въ промышленномъ отношеніи по нахожденію ея по близости Николаевской желѣзной дороги и водяной Вышневолоцкой системы.

Кромѣ того, П. Н. Алексѣевъ сообщилъ свѣдѣніе объ осмотрѣнныхъ имъ разработкахъ пластовъ глинистыхъ желѣзня-

ковъ, изъ которыхъ выдѣлываются краски г. Вульфомъ въ имѣніи его около деревни Соколово, на рѣкѣ Тмѣ, впадающей въ Тверцу. Мѣсто это лежитъ между городами Старицей и Торжкомъ, въ 30 верстахъ отъ каждаго.

Пласты желѣзняковъ, представляющихъ уплотненную весьма тонко порошкообразную массу, имѣющіе толщину около 2-хъ аршинъ, покрыты пластами *повидимому* бураго угля, толщиною около $1\frac{1}{2}$ аршинъ. Въ этихъ пластахъ, имѣющихъ сверху совершенно черный, а книзу коричневый цвѣтъ, попадаются куски мало измѣненныхъ древесныхъ стволовъ и вѣтвей.

На пластахъ этихъ лежатъ непосредственно наносы, толщина которыхъ, въ разработываемомъ мѣстѣ, достигаетъ $3\frac{1}{2}$ саженъ.

Геологическій возрастъ означенныхъ буроугольныхъ пластовъ не могъ быть опредѣленъ по неимѣнію въ окрестностяхъ обнаженій, изъ которыхъ можно бы было сдѣлать какой нибудь выводъ, но по правильности напластованія ихъ и по совершенному отсутствію въ нихъ галекъ, едва ли ихъ можно считать наносными.

§ 96.

Заявленіемъ Дѣйствительныхъ Членовъ: Н. П. Барбота-де-Марни, А. А. Ауэрбаха, П. В. Еремѣева, А. В. Добронизскаго, Д. И. Планера и Н. А. Кулибина предложены въ Дѣйствительные Члены Общества Горные Инженеры Надворные Совѣтники: Князь Петръ Петровичъ Максутовъ и Михаилъ Ивановичъ Кочержинскій.

---

Заявленіемъ Дѣйствительныхъ Членовъ: П. В. Еремѣева, Д. И. Планера, А. А. Носова 1-го, В. Г. Ерофѣева, К. И. Лисенко, В. И. Ковригина и Ю. И. Эйхвальда предложенъ въ Дѣйствительные Члены Общества Горный Инженеръ Надворный Совѣтникъ Алексѣй Алексѣевичъ Клепиковъ.

§ 97.

На основаніи § 14 Устава Общества, избраны въ Дѣйстви-

тельные Члены: Паоло Мантовани, Луиджи Чезелли, Кандидатъ Казанскаго Университета Иванъ Өедоровичъ Синцовъ, отставной Горный Инженеръ Николай Никоновичъ Юнатовъ и въ Члены Корреспонденты служащій по Министерству Народнаго Просвѣщенія Константинъ Аөанасьевичъ Миханошинъ.

§ 98.

Передъ закрытіемъ засѣданія Его Императорское Высочество Президентъ Общества обратилъ вниманіе гг. присутствовавшихъ на помѣщенное въ № 3 тома XVI «Mémoires» Императорской Академіи Наукъ сочиненіе Р. Э. Ленца подъ заглавіемъ «Наши свѣдѣнія о первоначальномъ теченіи Аму-Дарьи». Профессоръ Геологіи Н. П. Барботъ-де-Марни выразилъ желаніе ближе ознакомиться съ этимъ сочиненіемъ и представить Обществу свое мнѣніе о наиболѣе любопытныхъ частяхъ его содержанія.

---

## № 11.

## Обыкновенное засѣданіе, 17 Ноября 1870 года.

Подъ предсѣдательствомъ Его Императорскаго Высочества Князя Николая Максимиліановича **Романовскаго** Герцога **Лейхтенбергскаго**, Президента Общества.

§ 99.

Прочитанный Секретаремъ Общества протоколъ предшествовавшаго засѣданія былъ утвержденъ собраніемъ.

§ 100.

Директоръ Общества Академикъ Н. И. Кокшаровъ раскрылъ корреспонденцію Общества и доложилъ собранію о поступленіи въ библіотеку слѣдующихъ сочиненій:

a) Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg, Tome XVI, №№ 3 и 4.

b) Университетскія Извѣстія Императорскаго Университета Св. Владиміра, 1870 года № 10.

c) Протоколы 47, 48 и 49 засѣданій Императорскаго Общества Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи» и сочиненіе г. Федченко «О самосадочной соли и соляныхъ озерахъ («Извѣстія», томъ V, выпускъ 1).

d) «Записки Русскаго Техническаго Общества», годъ 4, выпускъ 4.

e) Н. Кокшаровъ. Матеріалы для Минералогіи Россіи. Часть пятая (выпуски 1—8) съ атласомъ.

f) Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt, 1870, № 13.

g) Achtzehnter und Neunzehnter Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover von Michaelis 1867 bis dahin 1869.

h) Отъ Дѣйствительнаго Члена А. В. Добронизскаго сочиненія M. Renier Malherbe: 1) Eléments d'un cours de Géologie, donné a la Société Franklin»; 2) Sur la présence de chlorures alcalins dans les eaux et les roches du bassin houiller de Liége; 3) Des caractéres géologiques propres au raccordements des couches de houille.

§ 101.

Директоръ Общества Академикъ Н. И. Кокшаровъ доложилъ собранію письмо Редактора Горнаго Журнала, Профессора Химіи К. И. Лисенко, въ которомъ онъ, въ видахъ обоюдной пользы для Минералогическаго Общества и Горнаго Журнала, проситъ разрѣшенія Общества на печатаніе въ Горномъ Журналѣ протоколовъ засѣданій Общества. Общество сочувственно встрѣтило предложеніе К. И. Лисенко и выразило свое согласіе на его просьбу, предоставивъ въ тоже время К. И. Лисенко, какъ Редактору Горнаго Журнала, право печатать означенные

протоколы засѣданій въ полномъ ихъ объемѣ или въ извлеченіяхъ, т. е. сообразно тому, что̀ можетъ имѣть прямой интересъ для учено-техническаго журнала.

§ 102.

Директоръ Общества Академикъ Н. И. Кокшаровъ представилъ собранію рукописную статью Дѣйствительнаго Члена И. Ѳ. Синцова подъ заглавіемъ «Палеонтологическій очеркъ Саратовской губерніи», сопровождающуюся шестью таблицами рисунковъ окаменѣлостей. Означенная статья, не смотря на особую самостоятельную форму, представляетъ однакоже тѣсную связь съ ученымъ трудомъ И. Ѳ. Синцова, помѣщеннымъ въ V томѣ 2 серіи «Записокъ» Общества подъ заглавіемъ «Геологическій очеркъ Саратовской губерніи»; а потому Общество, по исправленіи нѣкоторыхъ частей въ редакціи текста, положило: представленную И. Ѳ. Синцовымъ статью напечатать въ IV томѣ «Матеріаловъ для Геологіи Россіи».

§ 103.

Для поднесенія поздравительнаго адреса Михайловской Артиллерійской Академіи и Училищу, по случаю пятидесятилѣтняго ихъ юбилея, согласно опредѣленію предшествовавшаго собранія, въ помощь дирекціи, были избраны закрытою баллотировкою два депутата отъ Общества, а именно: Дѣйствительные Члены В. Г. Ерофѣевъ и Н. П. Барботъ-де-Марни.

§ 104.

Дѣйствительный Членъ Общества Горный Инженеръ В. В. Нефедьевъ сообщилъ собранію хронологическій перечень всѣхъ открытій корунда въ горахъ Уральскихъ. По заявленію референта, открытію обыкновеннаго корунда предшествовала находка одной изъ его характерныхъ разновидностей, именно соймонита, который впервые найденъ въ 1823 году Казанскимъ Профессоромъ К. Ф. Фуксомъ въ золотоносныхъ розсыпяхъ по рѣчкѣ

Барзовкѣ, въ 13 верстахъ отъ Кыштымскаго завода, и названъ имъ въ честь сенатора Соймонова. Спустя пять лѣтъ послѣ этой находки, именно съ 1828 года, начинается непрерывный рядъ открытій кристалловъ обыкновеннаго корунда, прославившихъ своимъ количествомъ и размѣрами горы Уральскія.

Такимъ образомъ въ 1828 году сѣровато-синій, мѣстами просвѣчивающій, корундъ былъ найденъ покойнымъ Горнымъ Инженеромъ П. Н. Барботомъ-де-Марни въ гранитѣ Ильменскихъ горъ, въ 12½ верстахъ, отъ Міяскаго завода. Въ той же породѣ открыты сѣровато-синіе корунды въ 1830 году, въ 14 верстахъ отъ названнаго завода, близъ Няшевскаго острога и потомъ въ 22 верстахъ, именно по рѣчкѣ Топкой. Въ 1832 году въ Ильменскихъ же горахъ, именно въ гранито-гнейсѣ, открытъ буроватаго цвѣта корундъ съ бронзовымъ отливомъ, близъ озера Табанкуля, лежащаго въ 33 верстахъ къ сѣверу отъ Міяскаго завода, и въ 1833 году найдены, вросшіе въ полевой шпатъ, синіе, просвѣчивающіе кристаллы этого минерала въ 35 верстахъ отъ Міяскаго завода, именно близъ деревни Селянкиной. Самые крупные кристаллы корунда, достигающіе иногда вѣса 30 фунтовъ и сопровождающіеся спайными обломками алмазнаго шпата, открыты въ 1834 году въ гранитѣ, въ 4 верстахъ отъ рѣчки Барзовки. Въ 1837 году, довольно прозрачные корунды темно-синяго цвѣта найдены въ литоморфическихъ толщахъ, именно въ хлоритовомъ сланцѣ въ сопровожденіи чернаго шерла, въ Екатеринбургскомъ округѣ, въ 10 верстахъ отъ Полевскаго завода, въ окрестности деревни Косой-Бродъ. Въ слѣдующемъ 1838 году отдѣльные кристаллы корунда открыты близъ Каслинскаго завода. Наконецъ, въ позднѣйшее время, именно въ 1855 году, синіе, красные и молочно-бѣлые корунды; причемъ первые, иногда неуступающіе настоящему сафиру, были найдены въ Бакакинскихъ россыпяхъ по рѣчкѣ Санаркѣ въ земляхъ Оренбургскихъ казаковъ.

Въ заключеніе В. В. Нефедьевъ сообщилъ собранію нѣкоторыя свѣдѣнія о нахожденіи наждака въ окрестности Горношит-

скаго завода на Уралѣ и объ употребленіи какъ его, такъ и корунда на Златоустовской оружейной фабрикѣ.

§ 105.

Дѣйствительный членъ Н. П. Барботъ-де-Марни сдѣлалъ рефератъ о сочиненіи Р. Э. Ленца: «Ueber das früherer Lauf des Amu-Darja». Онъ представилъ выводы, сдѣланные авторомъ, какъ изъ критическаго разсмотрѣнія европейскихъ и восточныхъ писателей, такъ и изъ указаній путешественниками слѣдовъ прежняго рѣчнаго русла.

Взаключеніе референтъ обратилъ отъ себя вниманіе во первыхъ на то, что едва ли должно изъ причинъ, измѣнившихъ теченіе Аму-Дарьи, совсѣмъ исключать поднятія восточнаго берега Каспія, а во вторыхъ онъ указалъ, съ какою осторожностью должно производить изслѣдованіе этихъ остатковъ русла, такъ какъ въ степныхъ странахъ атмосферныя воды и вѣтеръ производятъ большихъ размѣровъ рытвины.

§ 106.

Секретарь Общества П. В. Еремѣевъ представилъ собранію рѣдкій кристалъ алмаза изъ Бразиліи, происходящій изъ коллекціи Его Императорскаго Высочества Герцога Николая Максиміліановича Лейхтенбергскаго. Кристаллъ этотъ совершенно безцвѣтенъ, на нѣкоторыхъ плоскостяхъ сильно блестящъ и представляетъ комбинацію одинаково развитыхъ дополнительныхъ тетраэдровъ $\pm \frac{O}{2}$ и пирамидальнаго куба $\infty O \frac{3}{2}$. Плоскости двухъ первыхъ формъ совершенно ровны, какъ это обыкновенно бываетъ въ алмазахъ, но на нихъ при помощи микроскопа ясно видно различіе физическаго устройства граней $+\frac{O}{2}$ и $-\frac{O}{2}$ тетраэдровъ, которое вообще не допускается большинствомъ минералоговъ. Грани одного изъ тетраэдровъ покрыты прямолинейными штрихами и углубленіями, пересѣкающимися по двумъ и тремъ направленіямъ подъ углами 60° и 120°, т. е. параллельно комбинаціоннымъ ребрамъ этихъ формъ. Грани втораго, вѣроятно,

— $\varrho$ тетраэдра не заключаютъ такихъ штриховъ, но покрыты дугообразно изогнутыми бороздами, идущими по большей части отъ краевъ плоскостей и наполненными какимъ то веществомъ бураго цвѣта.

Поліэдрическія свойства плоскостей пирамидальнаго куба сообщаютъ имъ выпуклую форму и хотя блескъ при этомъ сохраняется, но точное измѣреніе угловъ взаимнаго ихъ наклоненія становится невозможнымъ. По сдѣланному докладчикомъ приблизительному измѣренію Волластоновскимъ гоніометромъ наклоненіе плоскостей въ тетрагональныхъ углахъ равняется 136° 24′; остальные углы нельзя измѣрить, а по вычисленію они оказываются въ длинныхъ ребрахъ A = 133° 36′ и въ короткихъ B = 149° 33′, что вполнѣ соотвѣтствуетъ пирамидальному кубу $\infty O\frac{5}{2}$.

§ 107.

Заявленіемъ Его Императорскаго Высочества Президента Общества и Дѣйствительныхъ Членовъ: П. В. Еремѣева, І. И. Лагузена и Л. Л. Никольскаго предложены въ Дѣйствительные Члены Общества: 1) Горный Инженеръ Данилъ Даниловичъ Лесенко и 2) Кандидатъ С.-Петербугскаго Университета Александръ Өедоровичъ Баталинъ.

---

Заявленіемъ Дѣйствительныхъ Членовъ: Ю. И. Эйхвальда, В. Г. Ерофѣева, А. А. Ауэрбаха, К. И. Лисенко, Х. Я. Таля и Н. П. Барбота-де-Марни предложенъ въ Дѣйствительные Члены Общества Горный Инженеръ Константинъ Александровичъ Кулибинъ 3.

---

Заявленіемъ Дѣйствительныхъ Членовъ: Н. П. Барбота-де-Марни, А. В. Доброннзскаго и Н. Н. Юматова предложенъ въ Дѣйствительные Члены Общества Бельгійскій Горный Инженеръ и Членъ многихъ ученыхъ Обществъ Ренье Малэрбъ изъ Люттиха.

§ 108.

Передъ закрытіемъ засѣданія, на основаніи § 14 Устава Общества, избраны въ Дѣйствительные Члены Общества Горные Инженеры: Князь Петръ Петровичъ Максутовъ, Михаилъ Ивановичъ Кочержинскій и Алексѣй Алексѣевичъ Клепиковъ.

---

№ 12.

## Обыкновенное засѣданіе, 8 Декабря 1870 года.

Подъ предсѣдательствомъ Директора Общества, Академика **Н. И. Кокшарова.**

§ 109.

Прочитанный Секретаремъ Общества протоколъ предшествовавшаго засѣданія былъ утвержденъ собраніемъ.

§ 110.

Директоръ Общества Академикъ Н. И. Кокшаровъ раскрылъ корреспонденцію Общества и доложилъ собранію о поступленіи въ библіотеку слѣдующихъ сочиненій:

a) Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, tome XV, № 3.

b) Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, tome XVI, №№ 5, 6 и 7.

c) Горный Журналъ, издаваемый Горнымъ Ученымъ Комитетомъ, 1870 года, № 10.

d) Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1870, № 2.

e) Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt. 1870, №№ 14, 15 и 16.

f) Comitato Geologico d'Italia. 1870. Bolletino №№ 9 e 10.

g) Щуровскій. О новыхъ развѣдкахъ каменнаго угля въ Рязанской губерніи, 1870.

h) Сыркинъ. Марехеѳъ гадомамъ (Царство минераловъ), 1870.

§ 111.

Дѣйствительный Членъ К. К. Фредманъ принесъ въ даръ Обществу восемь образцовъ кристаллическихъ минераловъ изъ Сѣверной Америки, принадлежащихъ слѣдующимъ видамъ и мѣстностямъ:

Брупситъ. Изъ Пеннсильваніи.
Англезитъ. Оттуда же.
Сфенъ. Изъ штата Нью-Йоркъ.
Гисекитъ. Оттуда же.
Анальцимъ. Изъ Нью-Джерзея.
Датолитъ. Оттуда же.
Апатитъ. Изъ Канады.
Апофиллитъ. Изъ Новой Шотландіи.

Собраніе выразило К. К. Фредману за такое приношеніе свою благодарность.

§ 112.

Директоръ представилъ собранію Уставъ недавно утвержденнаго Уральскаго Общества Любителей Естествознанія въ городѣ Екатеринбургѣ и, вкратцѣ сообщивъ кругъ дѣятельности, цѣль и права этого Общества, доложилъ о его желаніи вступить въ постоянныя ученыя сношенія съ Императорскимъ Минералогическимъ Обществомъ. На такое заявленіе Директора собраніе выразило полную готовность съ своей стороны содѣйствовать ученымъ трудамъ Уральскаго Общества Любителей Естествознанія, поручило Директору привѣтствовать это вновь открыв-

шееся Общество и для пополненія возникающей его библіотеки отправить одинъ экземпляръ изданій Общества.

§ 113.

Для поднесенія поздравительнаго адреса Императорскому Московскому Обществу Сельскаго Хозяйства, по случаю пятидесятилѣтняго его юбилея (20 Декабря 1870 года) и для присутствованія на предстоящемъ празднествѣ въ качествѣ депутатовъ отъ Минералогическаго Общества были избраны: Почетный Членъ Г. Е. Щуровскій и Дѣйствительные Члены: Р. Ѳ. Германъ и Г. А. Траутшольдъ.

§ 114.

На основаніи § 29 Устава Общества, Директоръ Н. И. Кокшаровъ представилъ на утвержденіе собранія смѣту прихода и расхода суммъ на предстоящій 1871 годъ, для разсмотрѣнія которой и ревизіи суммъ Общества, по смыслу названнаго параграфа, въ этомъ же собраніи была избрана закрытою баллотировкою Ревизіонная Коммисія изъ трехъ членовъ, а именно: Дѣйствительныхъ Членовъ В. Г. Ерофѣева, Н. П. Барбота де Марни и А. А. Иностранцева.

§ 115.

Директоръ Общества доложилъ письмо Дѣйствительнаго Члена К. М. Ѳеофилактова, въ которомъ онъ проситъ извѣстить Общество, что,—по причинѣ весьма разнородныхъ обстоятельствъ, недозволившихъ ему окончить описанія къ геогностической картѣ Кіевской губерніи, чтобы представить ее на конкурсъ въ Минералогическое Общество,— онъ отказывается отъ участія въ этомъ конкурсѣ.

§ 116.

Дѣйствительный Членъ Н. П. Барботъ-де-Марни, по

просьбѣ Дирекціи Общества, поддержанной многими Членами, находившимися въ собраніи, принялъ на себя труды по редакціи приготовляемаго къ изданію IV тома «Матеріаловъ для Геологіи Россіи», въ который должны войдти сочиненія Гг. геологовъ, исполнившихъ по порученію Общества ученыя экскурсіи въ теченіи минувшаго лѣта, а именно: Г. А. Траутшольда, А. Ю. Дитмара и І. И. Лагузена, а также нѣкоторыхъ другихъ геологовъ.

§ 117.

Дѣйствительный Членъ А. А. Ауэрбахъ, — въ виду постоянно развивающейся дѣятельности по разысканіямъ каменноугольныхъ мѣсторожденій въ Подмосковномъ бассейнѣ и тѣхъ разнорѣчивыхъ толковъ о ихъ благонадежности, которые въ послѣднее время нерѣдко слышатся въ публикѣ и появляются въ печати, — сдѣлалъ предложеніе собранію: командировать отъ Общества на лѣтніе мѣсяцы одного изъ членовъ, съ порученіемъ собрать на мѣстѣ возможно точныя свѣдѣнія о степени благонадежности извѣстныхъ нынѣ каменноугольныхъ пластовъ означенной мѣстности. Общество опредѣлило: передать это предложеніе на обсужденіе Редакціонной Геологической Коммисіи.

§ 118.

Дѣйствительный Членъ А. Ю. Диттмаръ сдѣлалъ сообщеніе объ открытомъ имъ и представленномъ въ собраніе экземплярѣ новаго рода (genus) ископаемыхъ моллюсокъ изъ семейства плеченогихъ (Brachiopodae), именно: Aulacorhyachus Pachti.

§ 119.

Секретарь Общества П. В. Еремѣевъ, — по поводу статьи Профессора Гёпперта о водоросле-подобныхъ вросткахъ въ алмазахъ, напечатанной въ «Abhandlungen der Schlesischen Geselschaft für vaterländische Cultur», 1869, — сдѣлалъ сообщеніе о произведенныхъ имъ наблюденіяхъ надъ микроскопическими

включеніями въ нѣкоторыхъ бразильскихъ алмазахъ изъ коллекціи Музеума Горнаго Института. По наблюденіямъ этимъ оказывается:

1) что многія включенія въ помянутыхъ алмазахъ, представленныхъ на разсмотрѣніе Обществу, по всѣмъ признакамъ одинаковы съ видами водорослей, описанными Гёппертомъ подъ названіемъ Protococcus adamantinus и Palmogloeites adamantinus. Но для разсматриванія включеній, найденныхъ референтомъ и описываемыхъ Гёппертомъ, за растительные виды, по отсутствію въ нихъ признаковъ, свойственныхъ веществу тайнобрачныхъ растеній, не представляется никакихъ опредѣлительныхъ данныхъ.

2) Кажущееся зернистое строеніе нѣкоторыхъ изумрудно-зеленыхъ и краснобурыхъ шарообразныхъ и неправильно округленныхъ включеній, представленныхъ на рисункѣ Гёпперта за растенія, въ натуральныхъ экземплярахъ алмаза оказывается принадлежащимъ не веществу включеній, а зависящимъ отъ шероховатаго строенія стѣнокъ нѣкоторыхъ пустотъ.

3) На разсмотрѣнныхъ кристаллахъ алмаза несомнѣннымъ оказывается полный переходъ наружныхъ формъ и внутренняго строенія включеній, одинаковыхъ съ приводимыми видами Гёпперта, въ совершенно правильные шарики, рѣзко выдѣляющіеся изъ окружающей безцвѣтной массы алмаза, какъ своимъ свѣтлозеленымъ или красновато-бурымъ цвѣтомъ, такъ и сильнымъ блескомъ. Съ другой стороны обоихъ цвѣтовъ включенія съ зернистымъ строеніемъ, принимаемые Гёппертомъ за Protococcus и Palmogloeites, въ алмазахъ изъ Музеума Института ясно показываютъ постепенные переходы въ совершенно безцвѣтныя и бѣлыя включенія одинаковой формы и строенія съ предъидущими.

4) На основаніи вышеприведеннаго, П В. Еремѣевъ полагаетъ, что всѣ включенія въ изслѣдованныхъ имъ, а также Гёппертомъ, алмазахъ представляютъ собою пустоты, наполненныя жидкостью, которая въ моментъ кристаллизаціи алмаза могла быть въ газообразномъ состояніи и такимъ образомъ, вслѣдствіе упругости, при различныхъ условіяхъ сопротивленія

окружающей массы, могла произвести различной формы пустоты. По всей вѣроятности, жидкость эта принадлежитъ органическимъ веществамъ, углеродисто-водороднаго состава, но ни въ какомъ случаѣ не представляетъ собою живой матеріи растительныхъ организмовъ.

§ 120.

Въ дополненіе къ сообщенію П. В. Еремѣева, Кандидатъ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета А. Θ. Баталинъ изслѣдовалъ помянутыя включенія въ представленныхъ собранію алмазахъ съ точки зрѣнія ботаники и доложилъ слѣдующее:

Гёппертъ считаетъ шары за водоросли на основаніи того, что:

1) Они зеленаго цвѣта.

2) Имѣютъ форму приблизительно похожую на форму названныхъ водорослей.

3) Содержимое ихъ зернистое, подобное пласмѣ.

Но этихъ данныхъ недостаточно, какъ видно изъ слѣдующаго:

Между зелеными шарами встрѣчается значительное количество такихъ, которые величиною въ 10—20 разъ превосходятъ всѣхъ извѣстныхъ представителей рода Protococcus.

Пласма, составляющая тѣло названныхъ водорослей, какъ и всякая пласма, рѣзко отграничивается отъ окружающей среды, что́ всегда и замѣчается при разсматриваніи въ хорошіе микроскопы какъ живыхъ, такъ и мертвыхъ водорослей. Не то замѣчается въ представленныхъ собранію алмазахъ. Нерѣдко можно видѣть, что довольно значительныя пространства оказываются окрашенными въ зеленый цвѣтъ, который къ краямъ до того постепенно блѣднѣетъ, что трудно узнать, гдѣ кончается зеленая окраска. Такого явленія съ пласмою быть не можетъ. При разсматриваніи въ микроскопъ кажется, что въ кристаллѣ разлита какая-то зеленая жидкость.

Соединеніе двухъ зеленыхъ шаровъ, при чемъ они принимаютъ

различныя формы, какія только могутъ принимать два сливающіяся между собою тѣла, Гёппертъ считаетъ за копуляцію этихъ водорослей (собственно Palmogloea). Мнѣніе это весьма мало вѣроятно. Извѣстно, что копуляція продолжается относительно весьма короткое время. Если признать, что водоросли эти находятся въ моментѣ копуляціи, то надо признать, что цѣлый кристаллъ алмаза образовался въ очень короткое время.

Въ пласмѣ мы почти всегда можемъ отличить два слоя: кожистый (Hautschicht) и зернистый (Körnerschicht). Въ случаѣ если такое защемленіе водорослей было бы моментальное, то такое разграниченіе было бы видно, но его нѣтъ и признаковъ.

Protococcus и Palmogloea въ извѣстную стадію своего развитія имѣютъ твердую оболочку, рѣзко отграничивающуюся и съ двойными контурами. Но А. Ѳ. Баталину ни разу не случалось видѣть и слѣда такой оболочки.

Наконецъ въ извѣстныхъ стадіяхъ Palmogloea имѣетъ ореолъ изъ слизистаго вещества, происшедшаго чрезъ разбуханіе твердой оболочки. Еслибъ водоросль эта была защемлена въ кристаллъ моментально или въ очень короткій срокъ, то этотъ ореолъ (Hülle) остался бы. Но его нѣтъ и слѣда. Притомъ-же зернистости въ шарахъ зеленаго цвѣта не замѣчается.

Вообще, на основаніи микроскопическихъ изслѣдованій, А. Ѳ. Баталинъ пришелъ къ заключенію, что означенные зеленоватые шары ни въ какомъ случаѣ не могутъ считаться за водоросли или вообще за тѣла организованныя, хотя органическое ихъ происхожденіе вѣроятно.

§ 121.

Заявленіемъ Директора Общества Н. И Кокшарова и Дѣйствительныхъ Членовъ: П. В. Еремѣева, Н. Н. Юматова, Н. А. Кулибина, К. И. Лисенко и Ю. И. Эйхвальда предложенъ въ Дѣйствительные Члены Общества Преподаватель Физики въ Горномъ Институтѣ и Николаевской Инженерной Академіи, Коллежскій Совѣтникъ Константинъ Дмитріевичъ Краевичъ.

§ 122.

Передъ закрытіемъ засѣданія, на основаніи § 14 Устава Общества, избраны въ Дѣйствительные Члены Общества: Преподаватель Ботаники въ Горномъ Институтѣ, Кандидатъ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета Александръ Ѳедоровичъ Баталинъ, Горные Инженеры: Константинъ Александровичъ Кулибинъ 3, Данилъ Даниловичъ Лесенко и Бельгійскій Горный Инженеръ Ренье Малэрбъ.

## Приложенія къ протоколамъ засѣданій Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества.

### Отчетъ по приходу и расходу суммъ Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества въ 1870 году.

### I. Приходъ въ 1870 году.

| А. Неприкосновенный капиталъ Минералогическаго Общества, проценты съ котораго должны быть употребляемы на усиленіе средствъ по изданіямъ Общества. | По смѣтѣ предполагалось получить въ 1870 г. | | Получено въ 1870 году. | |
|---|---|---|---|---|
| | рубли. | коп. | рубли. | коп. |
| Капиталъ этотъ составляютъ слѣдующіе билеты: | | | | |
| 1) Одно государственное выкупное свидѣтельство съ 1865 года за № 111866 на сумму. | 5900 | — | 3350 | — |
| 2) Двѣнадцать государственныхъ 5% банковыхъ билетовъ втораго выпуска: 1) за № 38345 въ 1000 р., 2) за № 26470 въ 500 р., 3) за № 63549 въ 150 р. и 4) за №№ 137662, 139483, 139484, 140920, 140921, 140927, 140929, 143238 и 151690 по 100 р. каждый, а всего на сумму... | | | 2550 | — |
| Итого ....... | 5900 | — | 5900 | — |

| | По смѣтѣ предполагалось получить въ 1870 г. | | Получено въ 1870 году. | |
|---|---|---|---|---|
| **В. Суммы общія переходящія.** | рубли. | коп. | рубли. | коп. |
| 1) Остатокъ отъ 1869 года... | 6 | 35 | 6 | 35 |
| 2) Изъ Государственнаго Казначейства за 1870 годъ.... | 2857 | 10 | 2857 | 10 |
| 3) Отъ Его Императорскаго Высочества Президента Общества на *Геологическую* премію (Конкурсъ 1870 г.)....... | 200 | — | 200 | — |
| 4) Членскіе взносы.......... | 140 | — | 145 | — |
| 5) Отъ г. п. ч. А. Н. Демидова. | 71 | 43 | 71 | 43 |
| 6) Деньги, вырученныя отъ продажи книгъ, изданныхъ Обществомъ............... | — | — | 2 | — |
| 7) Деньги, полученныя отъ новоизбранныхъ членовъ за дипломы................. | — | — | 30 | — |
| 8) Проценты съ выкупнаго свидѣтельства на сумму 3350 р. 9) Проценты съ 5% банковыхъ билетовъ на сумму 2550 р... | 295 | — | 301 | 87 |
| Итого........ | 3569 | 88 | 3613 | 75 |
| **C. Суммы, ассигнуемыя Горнымъ Вѣдомствомъ для геологическихъ изслѣдованій Россіи.** | | | | |
| 1) Остатокъ отъ геологической суммы 1869 года......... | 1272 | 75 | 1272 | 75 |
| 2) Отъ Горнаго Вѣдомства за 1870 годъ.............. | 3000 | — | 3000 | — |
| Итого........ | 4272 | 75 | 4272 | 75 |
| Всего въ 1870 г. въ приходѣ.. | 13742 | 63 | 13786 | 50 |

## II. Расходъ въ 1870 году.

| | По смѣтѣ предполагалось израсходовать въ 1870 году. | | Израсходовано въ 1870 году. | |
|---|---|---|---|---|
| | рубли. | коп. | рубли. | коп. |
| А. Расходы по общимъ переходящимъ суммамъ Общества. | | | | |
| 1) Изданія Общества въ 1870 г. | 1259 | 88 | 1552 | 16 |
| 2) Библіотека.............. | 350 | — | 359 | 62 |
| 3) Собранія Общества....... | 100 | — | 104 | 79 |
| 4) Канцелярія............. | 50 | — | 117 | 93 |
| 5) Секретарю жалованья..... | 850 | — | 650 | — |
| 6) Служителю жалованья..... | 192 | — | 192 | — |
| 7) Дворнику жалованья....... | 18 | — | 18 | — |
| 8) Печатаніе дипломовъ...... | — | — | 26 | — |
| 9) Непредвидѣнные расходы... | 250 | — | 93 | 25 |
| 10) Премія по Минералогіи (выданная Генералъ-Маіору А. В. Гадолину)........... | 500 | — | 500 | — |
| Итого........ | 3569 | 88 | 3613 | 75 |
| B. Расходы по суммамъ, ассигнуемымъ Горнымъ Вѣдомствомъ для геологическихъ изслѣдованій Россіи. | | | | |
| 1) На геологическ. изслѣдованія: | | | | |
| a) Новгородской губерніи г. Лагузену................. | | | 700 | — |
| b) Смоленской губ г. Дитмару. | | | 700 | — |
| c) Московской губ. г. Траутшольду ................ | 4272 | 75 | 500 | — |
| 2) На изданіе 2 тома «Матеріаловъ для Геологіи Россіи»... | | | 589 | 10 |
| 3) На покупку геогр. картъ, пересылку окаменѣлостей и пр.. | | | 103 | — |
| Итого........ | 4272 | 75 | 2592 | 10 |
| Всего въ 1870 г. въ расходѣ.. | 7842 | 63 | 6205 | 85 |

**Къ 1 Января 1871 года состоитъ въ наличности:**

| | рубли. | коп. |
|---|---|---|
| 1) Неприкосновенный капиталъ, состоящій изъ вышепоименованныхъ процентныхъ бумагъ, на сумму........... | 5900 | — |
| 2) Остатокъ отъ геологической суммы (кредитными билетами) | 1680 | 65 |
| Всего въ остаткѣ... | 7580 | 65 |

Расходы по изданію V тома второй серіи «Записокъ Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества», съ 8 литографированными таблицами, 113 гравированными на деревѣ фигурами, помѣщенными въ текстѣ, и 1 фотографическимъ портретомъ.

| За что именно. | Уплочено въ 1869 году. | | Уплочено въ 1870 году. | |
|---|---|---|---|---|
| | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. |
| **I. Изданіе текста, переплетныя работы и проч.** | | | | |
| **A. Расходы собственно по изданію экземпляровъ V. тома «Записокъ».** | | | | |
| *По счету Типографіи Императорской Академіи Наукъ*: | | | | |
| За наборъ и напечатаніе V тома, содержащаго въ себѣ 29 листовъ (въ томъ числѣ $^1/_2$ листа перепечатки), по 15 руб. за листъ, въ числѣ 510 экземпляровъ | — | — | 435 | — |
| За наборъ и напечатаніе $^1/_4$ листа обертки | — | — | 4 | 50 |
| За исправленіе перемѣнъ въ корректурахъ | — | — | 55 | 84 |
| За чтеніе корректуръ | — | — | 29 | — |
| За употребленную бумагу: | | | | |
| 33 ст. $12^1/_4$ дест., по 4 р. 25 к. за стопу | — | — | 142 | 93 |
| $8^1/_2$ дест., по 8 р. за стопу | — | — | 8 | 40 |
| 4 дести, по 20 р. за стопу | — | — | 4 | — |
| *По счету г. Винтера*: | | | | |
| За брошюрку 502 экземпляровъ «Записокъ» | — | — | 20 | 8 |
| За переплетъ 8 экземпляровъ «Записокъ» въ коленкоръ для гг. Министровъ и другихъ почетныхъ особъ | — | — | 8 | — |
| Итого | — | — | 702 | 75 |
| **B. Расходы по изданію особыхъ оттисковъ статей въ пользу ихъ авторовъ.** | | | | |
| *По счету Типографіи Императорской Академіи Наукъ*: | | | | |
| За переверстку статей и ихъ печатаніе | — | — | 59 | 50 |

| За что именно. | Уплочено въ 1869 году. | | Уплочено въ 1870 году. | |
|---|---|---|---|---|
| | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. |
| За наборъ титуловъ къ различнымъ статьямъ | — | — | 30 | — |
| За употребленную для нихъ бумагу, 10 ст. $2^1/_4$ дест. по 4 р. 25 к. за стопу.. | — | — | 43 | 5 |
| *По счетамъ г. Винтера:* | | | | |
| За брошюровку особыхъ оттисковъ. | 2 | 80 | 19 | 8 |
| Итого | 2 | 80 | 151 | 63 |
| **II. Изданіе литографированныхъ таблицъ, гравюръ и проч.** | | | | |
| **А. Расходы собственно по изданію экземпляровъ таблицъ и фигуръ, приложенныхъ къ V тому «Записокъ».** | | | | |
| 1) *По счету г. Барбота-де-Марни.* | | | | |
| За рисованіе на бумаги I, II, III, IV и V таблицъ къ статьѣ г. Фукса «Die Conchylienfauna der Eocaenbildungen von Kalinowka im Gouvernement Cherson im südlichen Russland» | — | — | 39 | 90 |
| 2) *По счету г. Ивансона.* | | | | |
| За гравированіе на камнѣ этихъ таблицъ | — | — | 125 | — |
| За гравированіе на камнѣ VI, VII и VIII таблицъ къ статьѣ г. Синцова «Геологическій очеркъ Саратовской губерніи» | — | — | 60 | — |
| За печатаніе I, II, III, IV и V таблицъ въ числѣ 500 экземпляровъ каждой | — | — | 92 | 85 |
| За употребленную для нихъ бумагу. | — | — | 22 | 85 |
| За печатаніе VI, VII и VIII таблицъ въ числѣ 500 экземпляровъ каждой... | — | — | 30 | — |
| За употребленную для нихъ бумагу. | — | — | 15 | — |
| 3) *По счетамъ г. Даугеля.* | | | | |
| За гравированіе на деревѣ 37 фигуръ къ статьѣ г. Ауэрбаха «О микроскопическомъ изслѣдованіи ингермандскаго лабрадора» | 54 | 50 | — | — |
| За гравированіе на деревѣ 8 видовъ къ статьѣ г. Дорошина «О нѣкоторыхъ вулканахъ, ихъ изверженіяхъ и | | | | |

| За что именно. | Уплочено въ 1869 году. | | Уплочено въ 1870 году. | |
|---|---|---|---|---|
| | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. |
| землетрясеніяхъ въ бывшихъ Американскихъ Владѣніяхъ Россіи» ........ | 75 | 45 | — | — |
| За гравированіе на деревѣ 52 фигуръ къ статьѣ г. Кеннготта «Beobachtungen an Dünnschliffen eines kaukasischen Obsidians» .................... | 34 | 50 | — | — |
| За гравированіе на деревѣ 1 фигуры къ статьѣ г. Кокшарова «О кристаллѣ берилла» ..... .......... ....... | 2 | — | — | — |
| За гравированіе на деревѣ 6 фигуръ къ статьѣ г. Кокшарова «О кристаллахъ хондродита изъ Финляндіи» ... . | 17 | — | — | — |
| За гравированіе на деревѣ 3 фигуръ къ статьѣ г. Синцова «Геологическій очеркъ Саратовской губерніи» и 5 фигуръ къ статьѣ г. Ауэрбаха «Наблюденія надъ кристаллами топаза подъ микроскопомъ» .................... | 28 | 50 | — | — |
| За гравированіе на деревѣ 1 фигуры къ статьѣ г. Кокшарова «О кристаллахъ гренокита» .................. | — | — | 3 | — |
| За вновь сдѣланную фигуру, по случаю перемѣны въ оригиналѣ, для статьи г. Кокшарова «О кристаллахъ хондродита изъ Финляндіи» .......... | — | — | 5 | — |
| 4) *По счету фотографа Альберта въ Мюнхенѣ.* | | | | |
| За напечатаніе фотографическаго портрета къ статьѣ г. Эйхвальда «Staatsrath Dr. Nils von Nordenskiöld und Wirklicher-Staatsrath Dr. Alexander von Nordmann, nach ihrem Leben und Wirken», въ числѣ 500 экземпляровъ и за доставку этого портрета въ Общество ........................ | — | — | 122 | 65 |
| Итого ........... | 211 | 95 | 516 | 25 |
| **В. Расходы по изданію особыхъ оттисковъ таблицъ къ экземплярамъ статей, поступающихъ въ пользу авторовъ.** | | | | |
| 1) За напечатаніе особыхъ оттисковъ таблицъ I, II, III, IV и V, въ числѣ 200 экземпляровъ каждой ........ | — | — | 37 | 15 |

| За что именно. | Уплочено въ 1869 году. | | Уплочено въ 1870 году. | |
|---|---|---|---|---|
| | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. |
| За употребленную для нихъ бумагу | — | — | 9 | 15 |
| 2) За напечатаніе особыхъ оттисковъ таблицъ VI, VII и VIII, въ числѣ 100 экземпляровъ каждой. ...... | — | — | 6 | — |
| За употребленную для нихъ бумагу | — | — | 3 | — |
| 3) За напечатаніе фотографическаго портрета къ статьѣ г. Эйхвальда «Staatsrath Dr. Nils von Nordenskiöld etc..., въ числѣ 250 экземпляровъ и за доставку этого портрета изъ Мюнхена .................. | — | — | 61 | 38 |
| Итого ............ | — | — | 116 | 63 |
| Всего ................. | 214 | 75 | 1487 | 26 |

*Заключеніе.*

1) Изданіе 510 экземпляровъ V тома «Записокъ» стоило 1480 р. 95 к.; слѣдовательно каждый экземпляръ обошелся въ 2 р. $80\frac{1}{2}$ к.

2) Изданіе особыхъ оттисковъ статей стоило 271 руб. 6 коп.

Расходы по изданію I тома «Матеріаловъ для Геологіи Россіи», съ одною геологическою картою, 27 литографированными таблицами и 32 гравированными фигурами, помѣщенными въ текстѣ.

| За что именно. | Уплочено въ 1867 г. | | Уплочено въ 1868 г. | | Уплочено въ 1869 г. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. |
| **I. Изданіе текста, переплетныя работы и проч.** | | | | | | |
| **А. Расходы собственно по изданію I тома «Матеріаловъ».** | | | | | | |
| *По счету Типографіи Императорской Академіи Наукъ:* | | | | | | |
| За наборъ и печатаніе I тома «Матеріаловъ», содержащаго 26⁵/₈ листа, по 15 руб. за листъ, въ числѣ 500 экземп. | — | — | — | — | 399 | 38 |
| За 5 листовъ исключенныхъ (статья г. Траутшольда) | — | — | — | — | 75 | — |
| За наборъ и печатаніе ¼ листа обвертки | — | — | — | — | 4 | 50 |
| За наборъ таблицъ | — | — | — | — | 12 | 60 |
| За исправленіе перемѣнъ въ корректурахъ | — | — | — | — | 16 | 55 |
| За чтеніе корректуръ | — | — | — | — | 31 | 63 |
| За употребленную бумагу, всего 34 стопы 15 дестей, по 4 р. 25 к. за стопу. | — | — | — | — | 147 | 68¾ |
| За 5½ дестей цвѣтной бумаги для обвертокъ, по 8 руб. за стопу | — | — | — | — | 2 | 20 |
| *По счету г. Винтера:* | | | | | | |
| За брошюровку 492 экземпляровъ I тома «Матеріаловъ» | — | — | — | — | 39 | 36 |
| За переплетъ 8 экземпляровъ I тома «Матеріаловъ» въ коленкоръ для гг. Министровъ и другихъ почетныхъ особъ | — | — | — | — | 8 | — |
| Итого | — | — | — | — | 736 | 90¾ |

| За что именно. | Уплочено въ 1867 г. | | Уплочено въ 1868 г. | | Уплочено въ 1869 г. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. |
| **В. Расходы по изданію особыхъ оттисковъ статей въ пользу ихъ авторовъ.** | | | | | | |
| *По счету Типографіи Императорской Академіи Наукъ*: | | | | | | |
| За переверстку статей и ихъ печатаніе и за наборъ титуловъ къ различнымъ статьямъ ...................... | — | — | — | — | 52 | — |
| За употребленную бумагу, всего 4 стопы $7^1/_2$ дестей, по 4 р. 25 к. за стопу | — | — | — | — | 18 | 59¼ |
| *По счету г. Винтера*: | | | | | | |
| За брошюровку особыхъ оттисковъ. | — | — | — | — | 7 | 50 |
| Итого .......... | — | — | — | — | 78 | 9¼ |
| **II. Изданіе литографированныхъ картъ, таблицъ, гравюръ и проч.** | | | | | | |
| **А. Расходы собственно по изданію экземпляровъ картъ, таблицъ и фигуръ, приложенныхъ къ I тому «Матеріаловъ».** | | | | | | |
| 1) *По счетамъ г. Даугеля.* | | | | | | |
| За рисованіе и гравированіе на деревѣ одной фигуры къ статьѣ г. Бока «Геогностическое описаніе нижнесилурійской и девонской системъ С.-Петербургской губерніи» ............... | — | — | 6 | — | — | — |
| За рисованіе и гравированіе на деревѣ 5 фигуръ къ статьѣ г. Головкинскаго «Описаніе геологическихъ наблюденій, произведенныхъ лѣтомъ 1866 года въ Казанской и Вятской губерніяхъ» ............................ | — | — | 10 | — | — | — |
| За рисованіе и гравированіе на деревѣ 26 фигуръ къ статьѣ г. Головкинскаго «О Пермской формаціи въ центральной части Камско-Волжскаго бассейна» ............................ | — | — | 84 | 50 | — | — |
| 2) *По счету г. Ильина.* | | | | | | |
| За гравированіе на камнѣ геологической карты къ статьѣ г. Бока «Геогностическое описаніе нижнесилурій- | | | | | | |

| За что именно. | Уплочено въ 1867 г. | | Уплочено въ 1868 г. | | Уплочено въ 1869 г. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. |
| ской и девонской системъ С.-Петербургской губерніи» | — | — | 60 | — | — | — |
| За напечатаніе этой карты 5 красками, въ числѣ 500 экземпляровъ | — | — | 54 | — | — | — |
| За употребленную бумагу | — | — | 5 | — | — | — |
| 3) *По счетамъ и. Папе и Мюнстера:* | | | | | | |
| За рисованіе на камнѣ 19 таблицъ къ статьѣ г. Гофмана «Монографія окаменѣлостей сѣверскаго остеолита» | 380 | — | — | — | — | — |
| За напечатаніе этихъ таблицъ, въ числѣ 500 экземпляровъ | 285 | — | — | — | — | — |
| За употребленную для нихъ бумагу | 72 | 75 | — | — | — | — |
| За рисованіе и гравированіе на камнѣ 8 таблицъ къ статьѣ г. Головкинскаго «О Пермской формаціи въ центральной части Камско-Волжскаго бассейна» | — | — | 350 | — | — | — |
| За напечатаніе этихъ таблицъ въ числѣ 500 экземпляровъ | — | — | 815 | 85 | — | — |
| За употребленную для нихъ бумагу | — | — | 54 | 50 | — | — |
| За перепечатаніе одной изъ этихъ таблицъ (геологической карты) въ числѣ 500 экземпляровъ | — | — | — | — | 75 | — |
| За употребленную бумагу | — | — | — | — | 6 | 65 |
| Итого | 737 | 75 | 939 | 85 | 81 | 65 |
| **В. Расходы по изданію особыхъ оттисковъ литографированныхъ картъ и таблицъ къ экземплярамъ статей, поступающихъ въ пользу авторовъ.** | | | | | | |
| За напечатаніе 5 красками особыхъ оттисковъ карты къ статьѣ г. Бока «Геогностическое описаніе нижнесилурійской и девонской системъ С. Петербургской губерніи», въ числѣ 50 экземпляровъ | — | — | 5 | 50 | — | — |
| За употребленную для нихъ бумагу | — | — | — | 50 | — | — |
| За напечатаніе 19 таблицъ къ статьѣ г. Гофмана «Монографія окаменѣлостей сѣверскаго остеолита», въ числѣ 50 экземпляровъ | 28 | 50 | — | — | — | — |
| За употребленную для нихъ бумагу | 7 | 25 | — | — | — | — |
| За напечатаніе 8 таблицъ къ статьѣ г. Головкинскаго «О Пермской форма- | | | | | | |

| За что именно. | Уплочено въ 1867 г. | | Уплочено въ 1868 г. | | Уплочено въ 1869 г. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. |
| ціи въ центральной части Камско-Волжскаго бассейна», въ числѣ 100 экземпляровъ...................... | — | — | 63 | 15 | — | — |
| За употребленную для нихъ бумагу. | — | — | 11 | — | — | — |
| За перепечатаніе одной изъ этихъ таблицъ (геологической карты), въ числѣ 100 экземпляровъ.... .......... | — | — | — | — | 15 | — |
| За употребленную бумагу.......... | — | — | — | — | 1 | 35 |
| Итого.......... | 85 | 75 | 80 | 15 | 16 | 35 |
| Всего................. | 773 | 50 | 1020 | — | 913 | — |

*Заключеніе.*

1) Изданіе 500 экземпляровъ I тома «Матеріаловъ для Геологіи Россіи стоило 2496 р. 15¾ к.; слѣдовательно каждый экземпляръ обошелся въ 4 руб. 99¼ коп.

2) Изданіе особыхъ оттисковъ статей стоило 210 р. 84¼ к.

Расходы по изданію II тома «Матеріаловъ для Геологіи Россіи», съ 4 геологическими картами, 1 геологическимъ разрѣзомъ и 15 гравированными фигурами, помѣщенными въ текстѣ.

| За что именно. | Уплочено въ 1867 г. | | Уплочено въ 1868 г. | | Уплочено въ 1869 г. | | Уплочено въ 1870 г. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Руб. | К. | Руб. | К. | Руб. | К. | Руб. | К. |
| **I. Изданіе текста, переплетныя работы и проч.** | | | | | | | | |
| **А. Расходы собственно по изданію II тома «Матеріаловъ».** | | | | | | | | |
| *По счету Типографіи Императорской Академіи Наукъ:* | | | | | | | | |
| За наборъ и напечатаніе II тома «Матеріаловъ», содержащаго 17¾ листа (въ томъ числѣ ¾ листа перепечатки), по 15 р. за листъ, въ числѣ 500 экземпляровъ | — | — | — | — | — | — | 266 | 25 |
| За наборъ и напечатаніе ¼ листа обвертки | — | — | — | — | — | — | 4 | 50 |
| За исправленіе корректуръ | — | — | — | — | — | — | 11 | 7 |
| За употребленную бумагу, всего 19 стопъ, по 4 р. 25 к. за стопу | — | — | — | — | — | — | 80 | 75 |
| За 5½ дестей цвѣтной бумаги для обвертокъ | — | — | — | — | — | — | 2 | 20 |
| *По счету г. Штукенберга:* | | | | | | | | |
| За переводъ отчета г. Траутшольда съ нѣмецкаго языка на русскій | — | — | 76 | 50 | — | — | — | — |
| *По счету г. Винтера:* | | | | | | | | |
| За брошюровку 493 экз. II тома | — | — | — | — | — | — | 19 | 72 |
| За переплетъ 7 экз. II тома въ коленкоръ для гг. Министровъ и другихъ почетныхъ особъ | — | — | — | — | — | — | 7 | — |
| Итого | — | — | 76 | 50 | — | — | 391 | 49 |

| За что именно. | Уплочено въ 1867 г. Руб. | К. | Уплочено въ 1868 г. Руб. | К. | Уплочено въ 1869 г. Руб. | К. | Уплочено въ 1870 г. Руб. | К. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **В. Расходы по изданію особыхъ оттисковъ статей въ пользу ихъ авторовъ.** | | | | | | | | |
| *По счету Типографіи Императорской Академіи Наукъ:* | | | | | | | | |
| За переверстку статей и ихъ печатаніе и за наборъ титуловъ къ различнымъ статьямъ | — | — | — | — | — | — | 33 | 50 |
| За употребленную бумагу, всего 3 стопы 7 дестей, по 4 р. 25 к. за стопу | — | — | — | — | — | — | 14 | 24 |
| *По счету г. Винтера:* | | | | | | | | |
| За брошюровку особыхъ оттисковъ | — | — | — | — | — | — | 9 | 87 |
| Итого | — | — | — | — | — | — | 57 | 61 |
| **II. Изданіе литографированныхъ картъ, гравюръ и проч.** | | | | | | | | |
| **А. Расходы собственно по изданію картъ и гравюръ, приложенныхъ ко II тому «Матеріаловъ».** | | | | | | | | |
| 1) *По счету г. Даугеля:* | | | | | | | | |
| За рисованіе и гравированіе на деревѣ одной фигуры къ статьѣ г. Траутшольда «Юго-восточная часть Московской губерніи» | 6 | 50 | — | — | — | — | — | — |
| За рисованіе и гравированіе на деревѣ 14 фигуръ къ статьѣ г. Диттмара «Отчетъ о поѣздкѣ въ Смоленскую и Калужскую губерніи» | — | — | — | — | 45 | — | — | — |
| 2) *По счетамъ г. Бахмана:* | | | | | | | | |
| За гравированіе на камнѣ геологической карты къ статьѣ г. Траутшольда «Юго-восточная часть Московской губерніи» | 40 | — | — | — | — | — | — | — |
| За напечатаніе этой карты 6 красками, въ числѣ 500 экземпляровъ | 64 | 31 | — | — | — | — | — | — |
| За употребленную бумагу | 11 | 36 | — | — | — | — | — | — |
| За гравированіе на камнѣ геологическаго разрѣза къ той же статьѣ | 25 | — | — | — | — | — | — | — |

| За что именно. | Уплочено въ 1867 г. Руб. | К. | Уплочено въ 1868 г. Руб. | К. | Уплочено въ 1869 г. Руб. | К. | Уплочено въ 1870 г. Руб. | К. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| За напечатаніе этого разрѣза 5 красками, въ числѣ 500 экземпляровъ..... | 50 | — | — | — | — | — | — | — |
| За употребленную бумагу.......... | 5 | 45 | — | — | — | — | — | — |
| За гравированіе на камнѣ геологической карты къ статьѣ г. Траутшольда «Юго-западная часть Московской губерніи».......................... | — | — | — | — | — | — | 40 | — |
| За напечатаніе этой карты 5 красками, въ числѣ 500 экземпляровъ.... | — | — | — | — | — | — | 80 | — |
| За употребленную бумагу.......... | — | — | — | — | — | — | 10 | 90 |
| 3) *По счету г. Ильина:* | | | | | | | | |
| За гравированіе на камнѣ геологической карты къ статьѣ г. Диттмара «Отчетъ о поѣздкѣ въ Смоленскую и Калужскую губерніи»............... | — | — | — | — | 40 | — | — | — |
| За напечатаніе этой карты въ числѣ 500 экземпляровъ .................... | — | — | — | — | 32 | 25 | — | — |
| За употребленную бумагу .......... | — | — | — | — | 5 | — | — | — |
| 4) *По счету г. Мюнстера:* | | | | | | | | |
| За гравированіе на камнѣ геогностической карты къ статьѣ г. Иностранцева «Геогностическое строеніе западнаго берега Ладожскаго озера»....... | — | — | — | — | 60 | — | — | — |
| За напечатаніе этой карты 6 красками, въ числѣ 500 экземпляровъ.... | — | — | — | — | 105 | — | — | — |
| За употребленную бумагу.......... | — | — | — | — | 14 | 60 | — | — |
| Итого .......... | 202 | 62 | — | — | 301 | 85 | 130 | 90 |
| **В. Расходы по изданію особыхъ оттисковъ литографированныхъ картъ и гравюръ къ экземплярамъ статей, поступающихъ въ пользу авторовъ.** | | | | | | | | |
| За напечатаніе особыхъ оттисковъ геологической карты къ первой статьѣ г. Траутшольда, въ числѣ 50 экземп. . | 6 | 44 | — | — | — | — | — | — |
| За употребленную для нихъ бумагу. | 1 | 14 | — | — | — | — | — | — |
| За напечатаніе особыхъ оттисковъ геологическаго разрѣза къ той же статьѣ, въ числѣ 50 экземпляровъ.... | 5 | — | — | — | — | — | — | — |
| За употребленную для нихъ бумагу. | — | 55 | — | — | — | — | — | — |
| За напечатаніе особыхъ оттисковъ | | | | | | | | |

| За что именно. | Уплочено въ 1867 г. | | Уплочено въ 1868 г. | | Уплочено въ 1869 г. | | Уплочено въ 1870 г. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Руб. | К. | Руб. | К. | Руб. | К. | Руб. | К. |
| геологической карты ко второй статьѣ г. Траутшольда, въ числѣ 50 экз...... | — | — | — | — | — | — | 8 | — |
| За употребленную для нихъ бумагу. | — | — | — | — | — | — | 1 | 10 |
| За напечатаніе особыхъ оттисковъ геологической карты къ статьѣ г. Диттмара, въ числѣ 50 экзем.......... .. | — | — | — | — | 3 | 25 | — | — |
| За употребленную для нихъ бумагу. | — | — | — | — | — | 50 | — | — |
| За напечатаніе особыхъ оттисковъ геогностической карты къ статьѣ г. Иностранцева, въ числѣ 150 экз ..... | — | — | — | — | 31 | 50 | — | — |
| За употребленную для нихъ бумагу, | — | — | — | — | 4 | 40 | — | — |
| Итого.......... | 13 | 13 | — | — | 39 | 65 | 9 | 10 |
| Всего............. . | 215 | 75 | 76 | 50 | 341 | 50 | 589 | 10 |

*Заключеніе.*

1) Изданіе 500 экземпляровъ II тома «Матеріаловъ для Геологіи Россіи» стоило 1099 р. 80 к; слѣдовательно каждый экземпляръ обошелся въ 2 руб. 19¾ коп.

2) Изданіе особыхъ оттисковъ статей стоило 123 р. 5 к.

## СОСТАВЪ ДИРЕКЦІИ

## Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества въ 1870 году.

*Президентъ:*

Его Императорское Высочество Князь Николай Максиміліановичъ Романовскій, Герцогъ Лейхтенбергскій.

*Директоръ:*

Горный Инженеръ Генералъ-Маіоръ, Ординарный Академикъ Императорской Академіи Наукъ, Докторъ Николай Ивановичъ Кокшаровъ.

*Секретарь:*

Горный Инженеръ Статскій Совѣтникъ, Профессоръ Горнаго Института, Павелъ Владиміровичъ Еремѣевъ.

---

## СПИСОКЪ ЛИЦЪ,

## избранныхъ въ 1870 году въ Члены Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества.

**а) Въ Почетные Члены:**

Деклуазо, Профессоръ въ Высшей Нормальной Школѣ въ Парижѣ.

Делафоссъ, Членъ Парижской Академіи Наукъ, Профессоръ Минералогіи въ Музеѣ Естественной Исторіи въ Парижѣ.

Фольгеръ, Отто, Докторъ и Профессоръ во Франкфуртѣ на Майнѣ.

Леймери, Профессоръ Минералогіи въ Тулузскомъ Университетѣ.

Пузыревскій, Платонъ Алексѣевичъ, Статскій Совѣтникъ, Докторъ и Ординарный Профессоръ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета и бывшій Секретарь Императорскаго Минералогическаго Общества, въ С.-Петербургѣ.

b) Въ Дѣйствительные Члены:

Антоновичъ, Максимъ Алексѣевичъ, Титулярный Совѣтникъ, въ С.-Петербургѣ.

Баталинъ, Александръ Өедоровичъ, Кандидатъ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета и Преподаватель Ботаники въ Горномъ Институтѣ, въ С.-Петербургѣ.

Грамматчиковъ, Александръ Петровичъ, Горный Инженеръ, отставной Генералъ-Маіоръ, въ С.-Петербургѣ.

Клепиковъ, Алексѣй Алексѣевичъ, Горный Инженеръ, въ С.-Петербургѣ.

Кочержинскій, Михаилъ Ивановичъ, Горный Инженеръ, въ С.-Петербургѣ.

Кулибинъ 3-й, Константинъ Александровичъ, Горный Инженеръ, въ С.-Петербугѣ.

Лесенко, Данилъ Даниловичъ, Горный Инженеръ, на Уралѣ.

Лопатинъ, Иннокентій Александровичъ, Горный Инженеръ, въ Красноярскѣ.

Максутовъ, Князь Петръ Петровичъ, Горный Инженеръ, въ С.-Петербургѣ.

Малэрбъ, Ренье, Бельгійскій Горный Инженеръ, въ Люттихѣ.

Мантовани, Паоло, Членъ Французскаго Геологическаго Института, въ Римѣ.

Синцовъ, Иванъ Өедоровичъ, Кандидатъ Императорскаго Казанскаго Университета, въ Казани.

Таскинъ, Евгеній Николаевичъ, Горный Инженеръ.

Фелько, Георгій Ивановичъ, Докторъ Императорскаго Дерптскаго Университета, въ С.-Петербургѣ.

Чезелли, Луиджи, Предсѣдатель Минералогическаго Отдѣленія Римской Академіи Естественныхъ Наукъ, въ Римѣ.

Юматовъ, Николай Никоновичъ, Горный Инженеръ, въ С.-Петербургѣ.

Яхно, Иванъ Андреевичъ, Докторъ Пражскаго Университета.

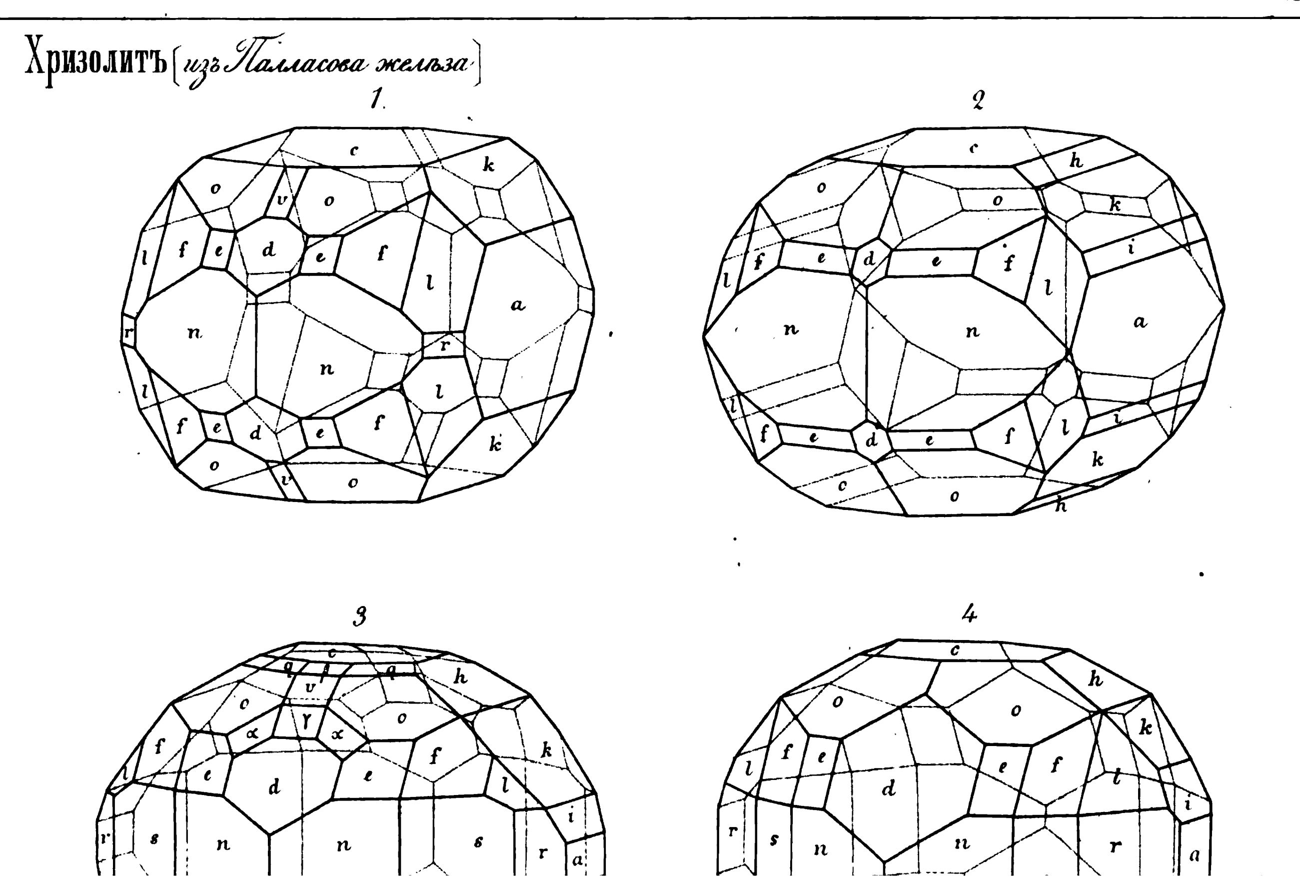
c) **Въ Члены-Корреспонденты:**

Мѣхоношинъ, Константинъ Аѳанасьевичъ, служащій по Министерству Народнаго Просвѣщенія, смотритель Луньевскаго каменноугольнаго рудника гг. Всеволожскихъ, на Уралѣ.

# ОПЕЧАТКИ.

| *Стр.* | *строчка* | *напечатано:* | *должно быть:* |
|---|---|---|---|
| 88 | 14 сверху | (h k l) | [h k l] |
| 107 | 3 » | $\overset{\frac{3}{4}}{D}$ | $\overset{\frac{3}{2}}{D}$ |
| 128 | 27 » | поліэдрою | поліэдріею |
| 161 | 6 снизу | 133 49 10 | 133 49 0 |
| 171 | 3 сверху | B | $B^{1}$ |
| 172 | 1 снизу | стр. 166 | стр. 86 |
| 185 | 2 сверху | недѣлимыхъ $^{6\ и\ 17}$ | недѣлимыхъ $^{1\ и\ 17}$ |
| 194 | 11 снизу | A | $A^{\circ}$ |
| 195 | 7,8 и 9 » | $-K^{0:14}, -K^{0:14}$, и $-K^{0:18}$ | $-\frac{1}{2}K^{0:14}, -\frac{1}{2}K^{0:14}$ и $-\frac{1}{2}K^{0:18}$ |
| 211 | 14 » | $B^{0:5}$ | $B^{0:22}$ |
| 219 | 5 » | $C_{IV}$ | $C_{III}$ |
| 223 | 8 сверху | $P_{III}$ | $P_{II}$ |
| 249 | 18 снизу | стр. 244 | стр. 164 |
| 277 | 3 и 4 » | $02\bar{1}$ | $03\bar{1}$ |
| 278 | 4 » | 270 | $\bar{2}70$ |
| 281 | 8 и 17 » | $П_{IV}$ и $П_{III}$ | $П_{VI}$ |
| 290 | 7 » | $C_{IV}$ | $C_{VI}$ |
| 303 | 12 » | $Ц_{IV}$ | $Ц_{VI}$ |

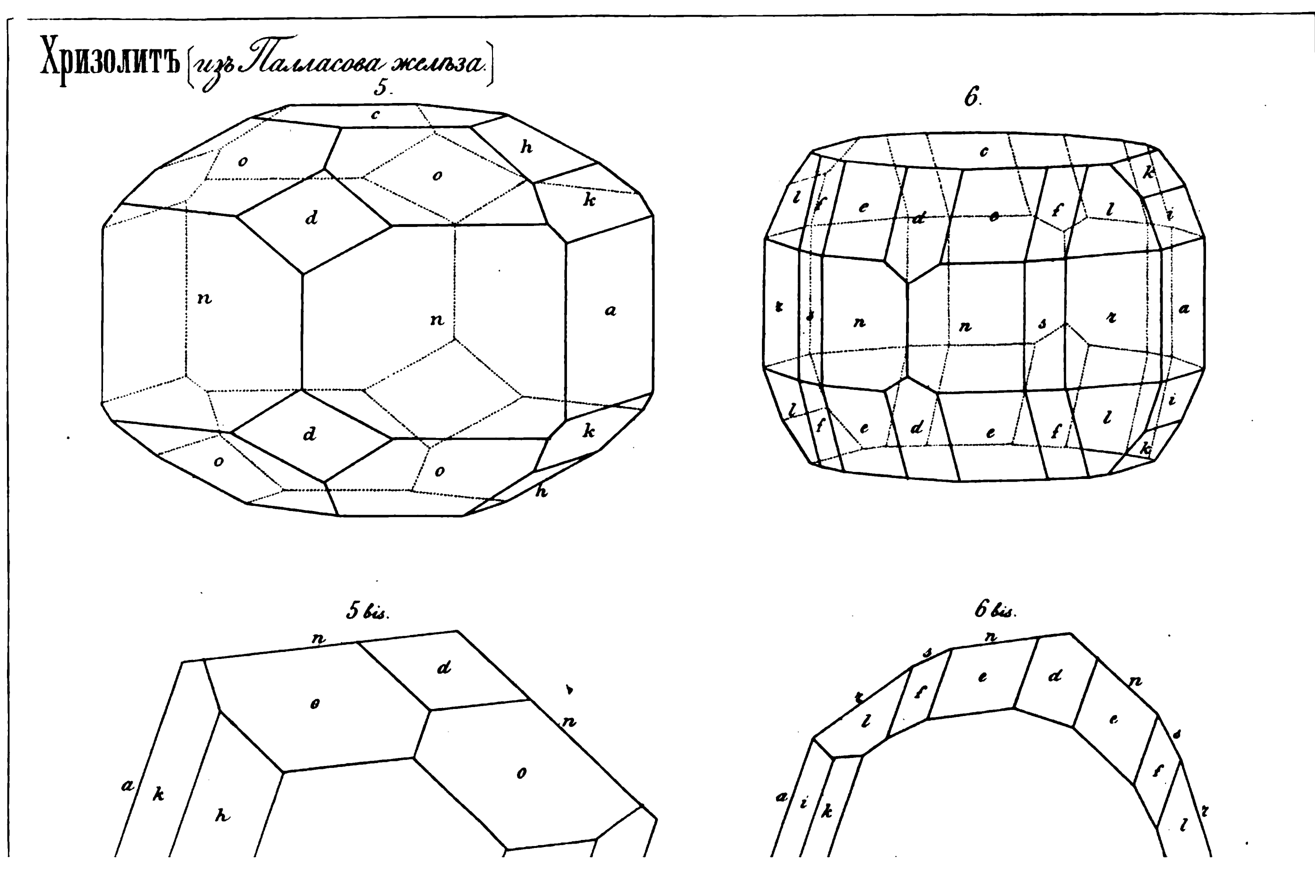
TI.

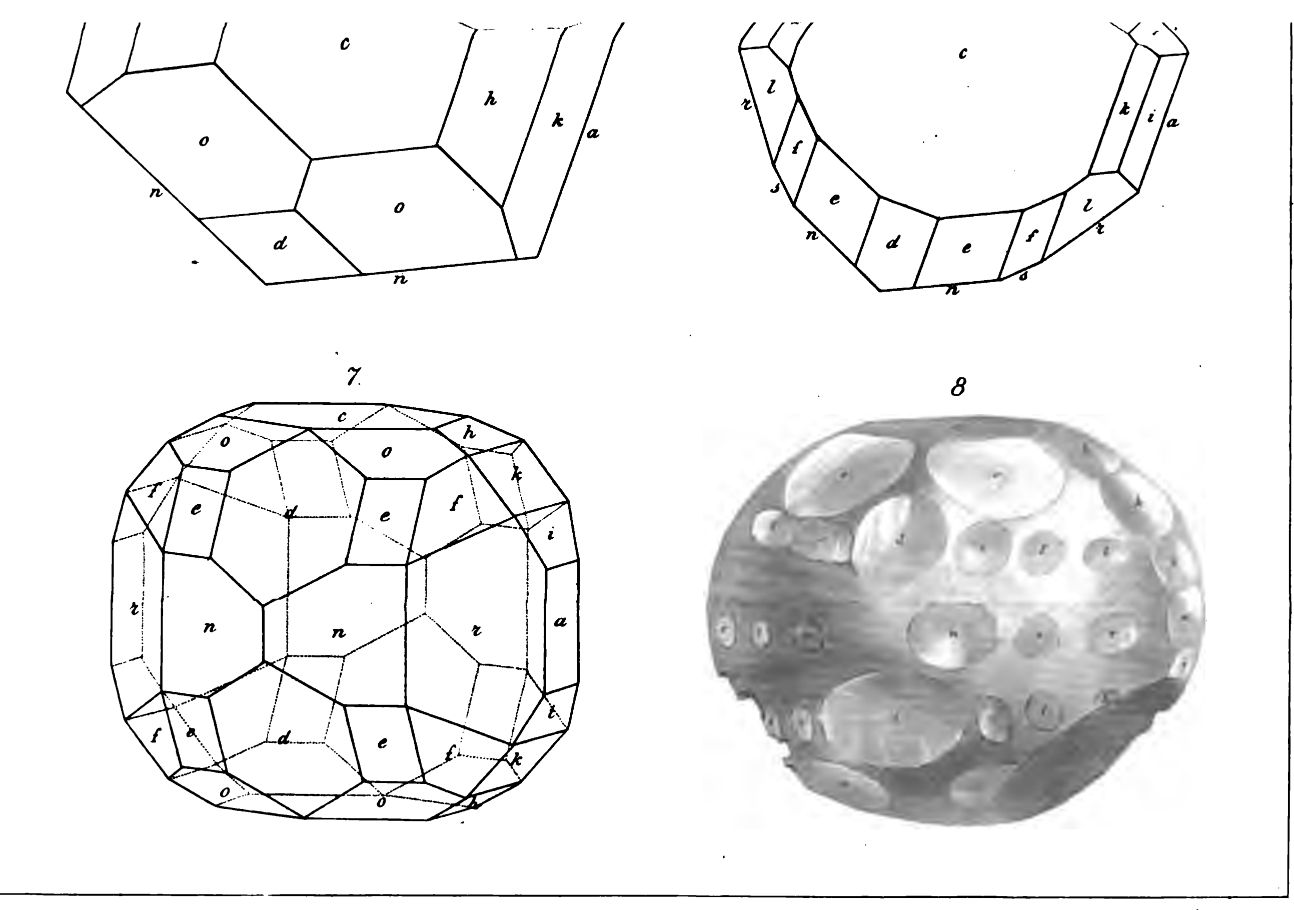


3 bis

4 bis

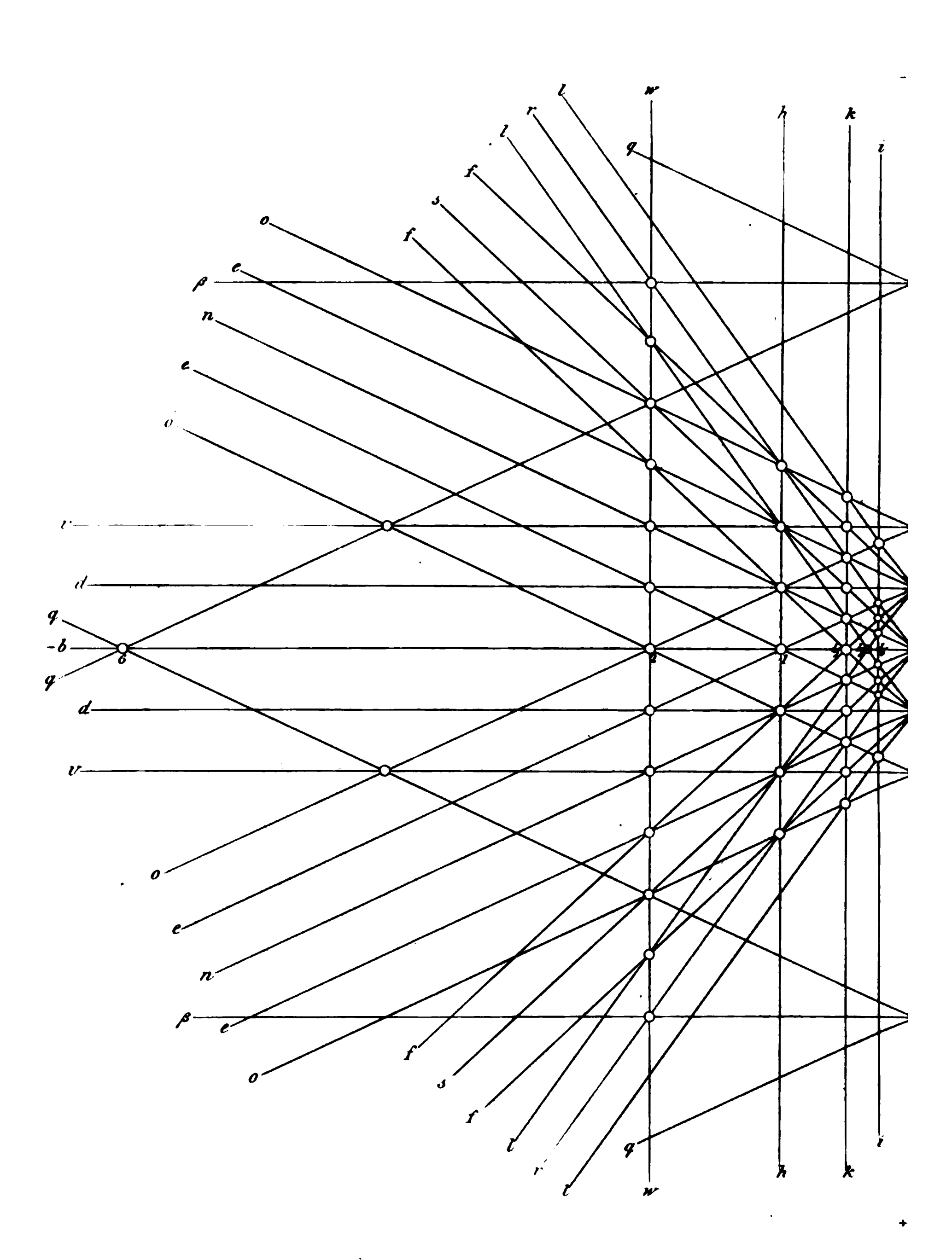
Jvanson sculp Was. O 2 Lin. №27. St Petersburg


Хризолитъ (изъ Палласова железа)
5.
6.
5 bis.
6 bis.

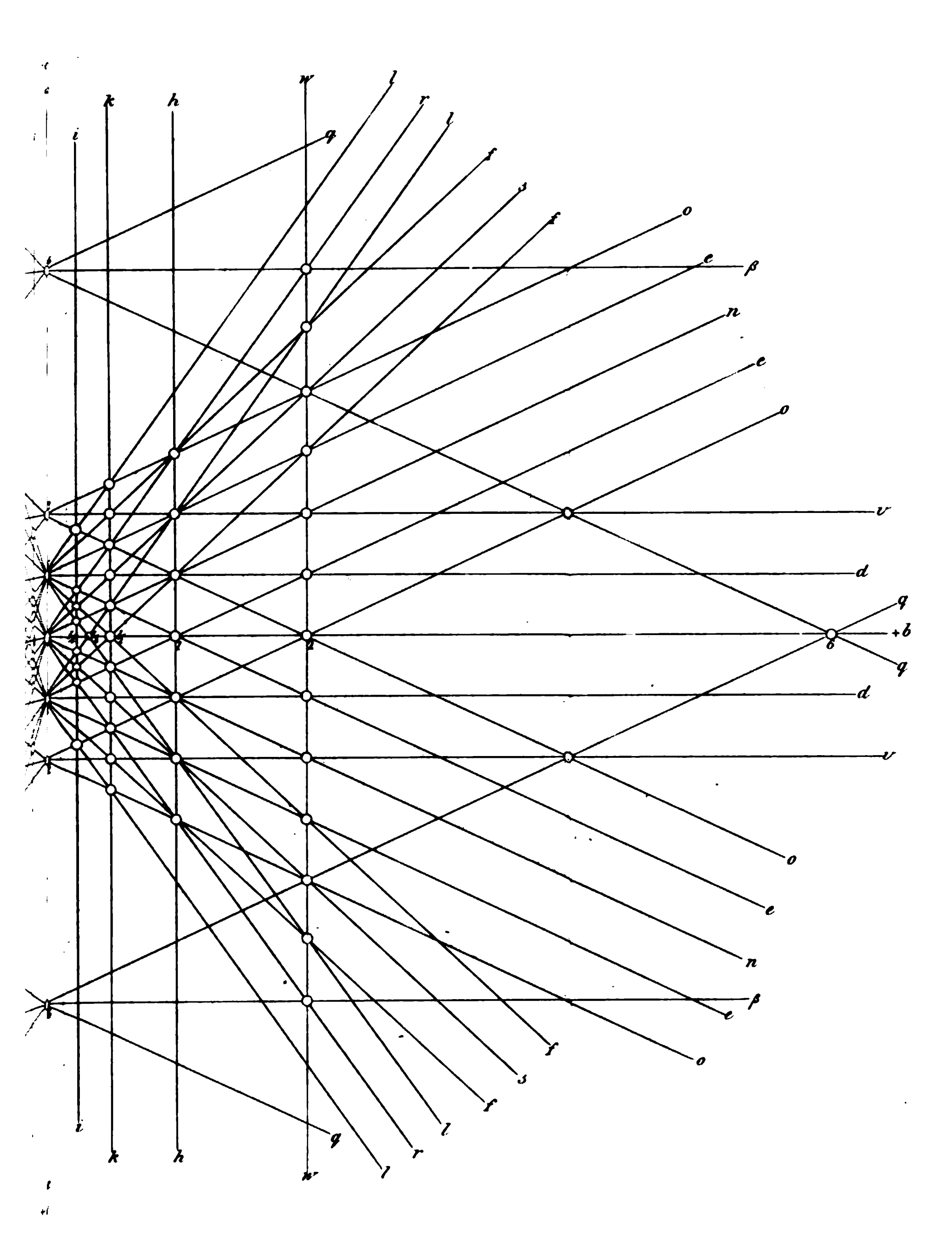



Jvanson sculp. Was. O.2 Lin. N°27 S^t Petersburg.

Оливинъ

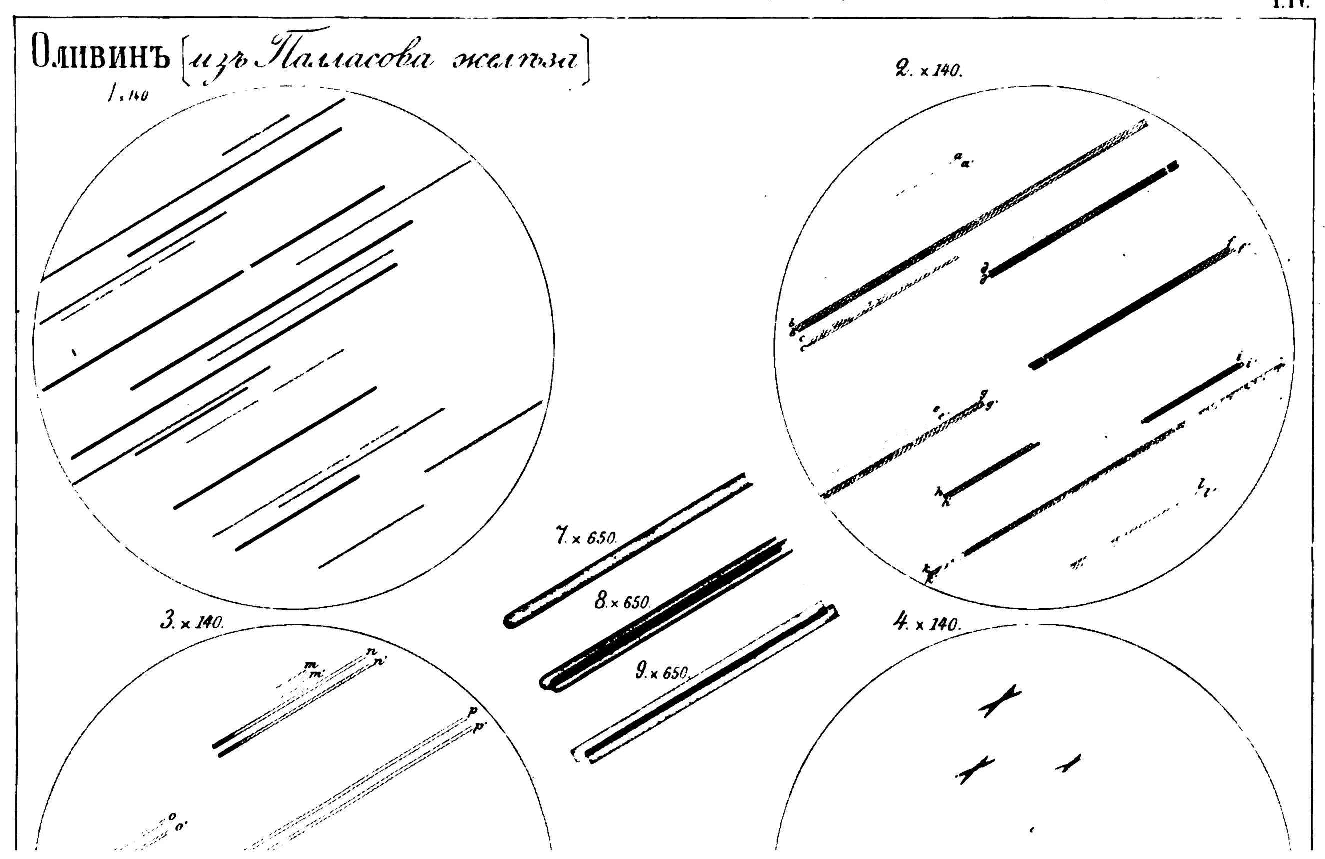


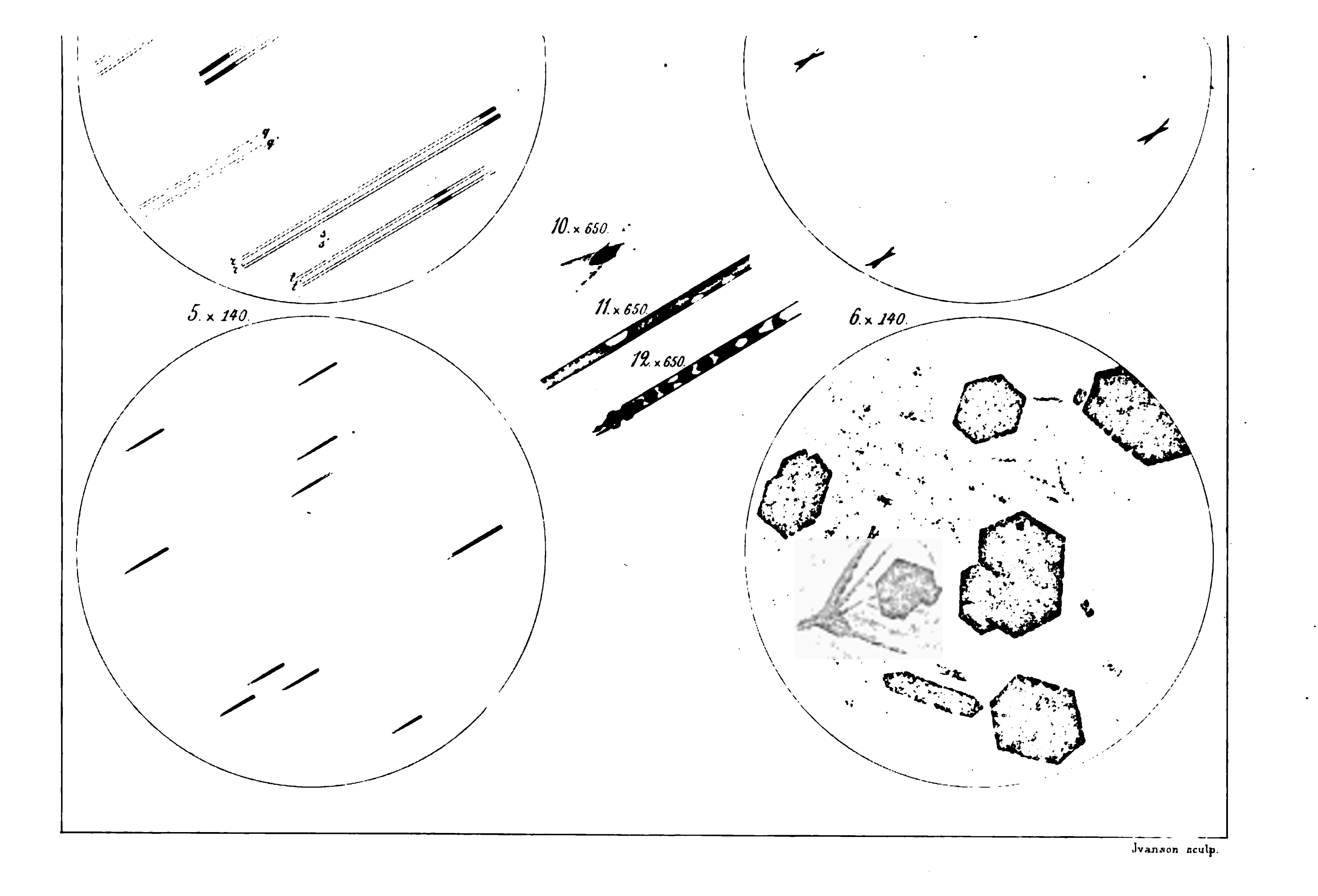
T. III.




Jvanson sculp

Оливинъ [изъ Палласова желѣза]




10. × 650.
5. × 140.
11. × 650.
12. × 650.
6. × 140.
Jvanson sculp.

Фиг. 1.

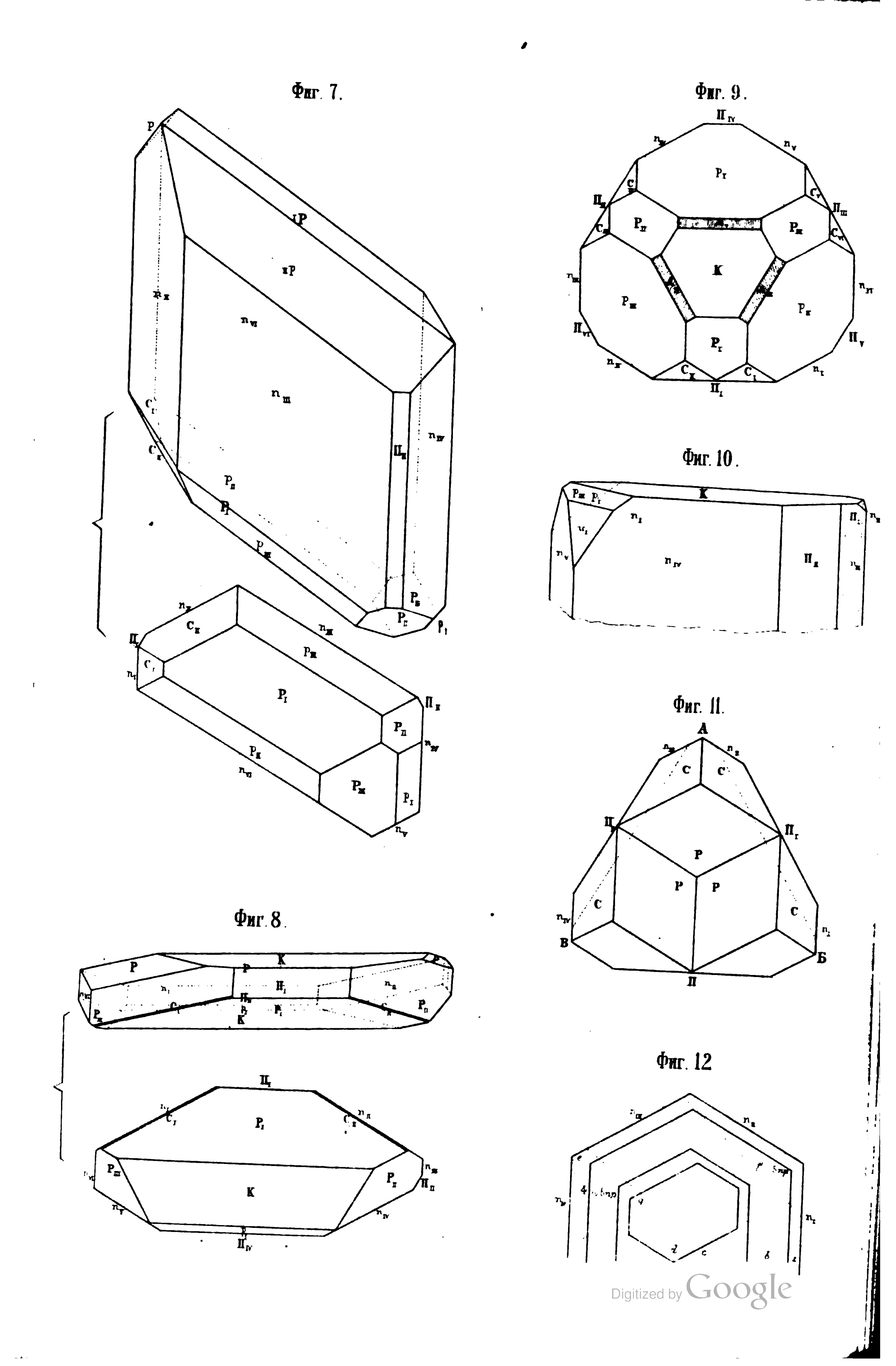
Фиг. 2.

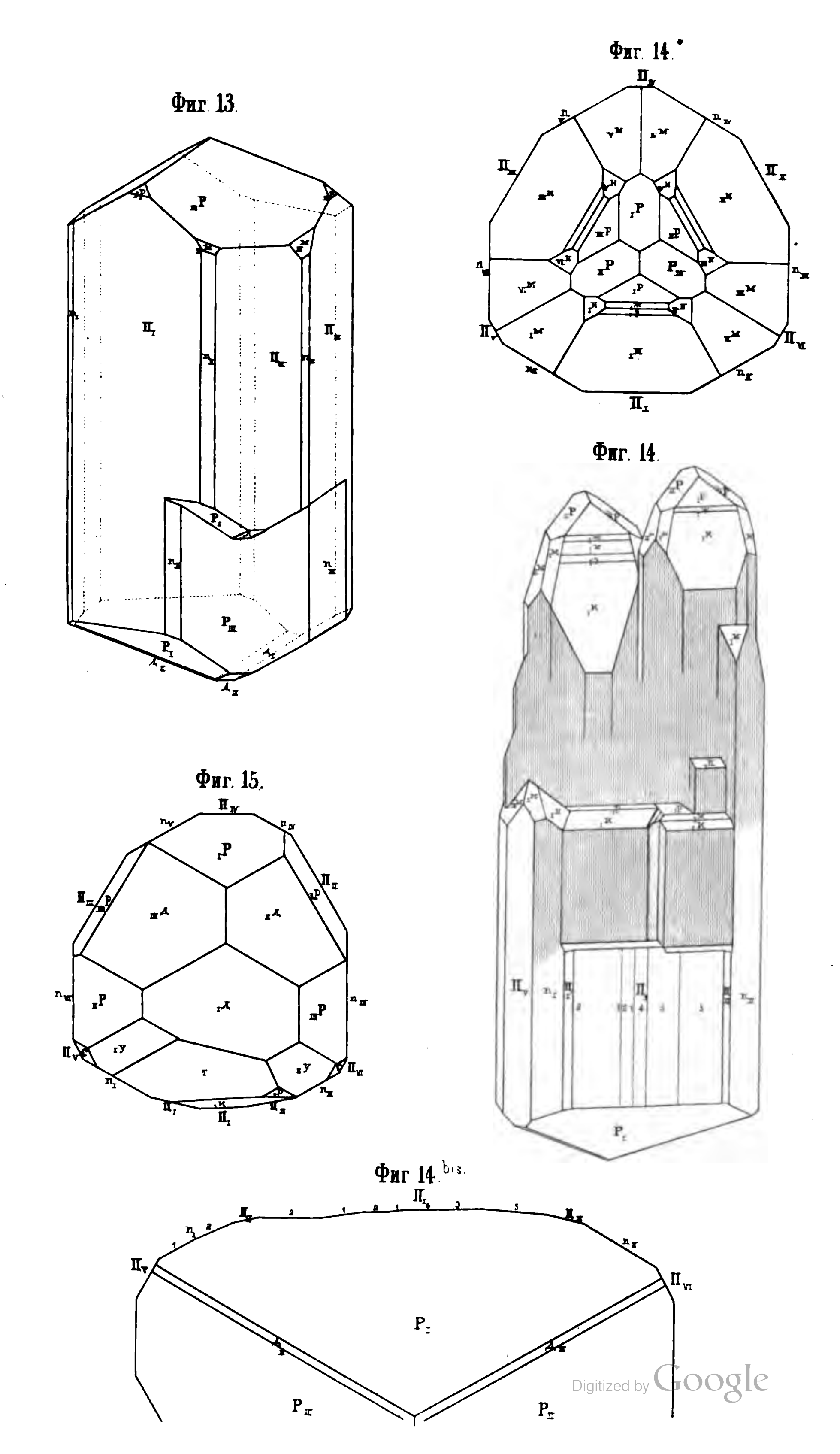
Фиг. 3.

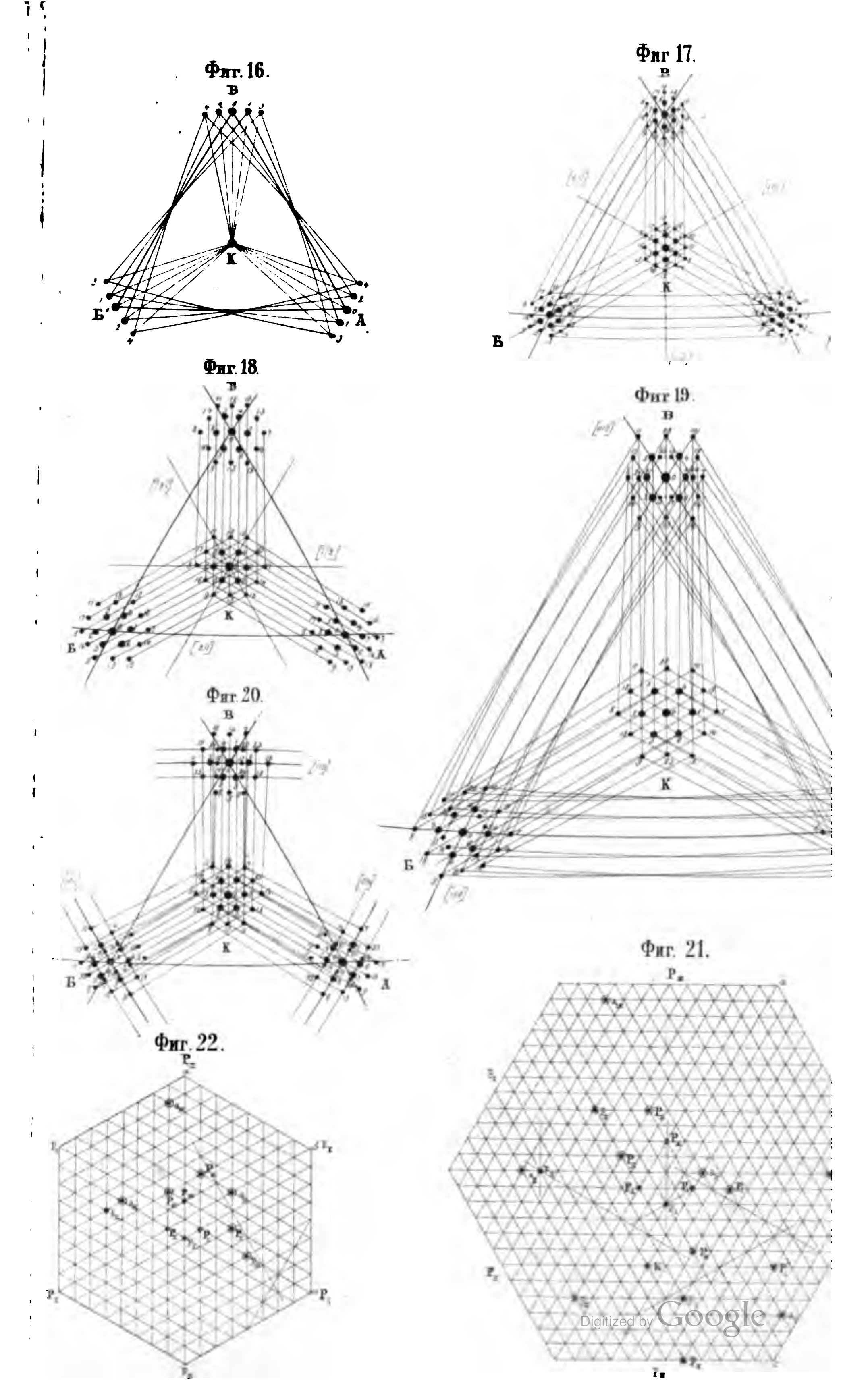
Фиг. 4.

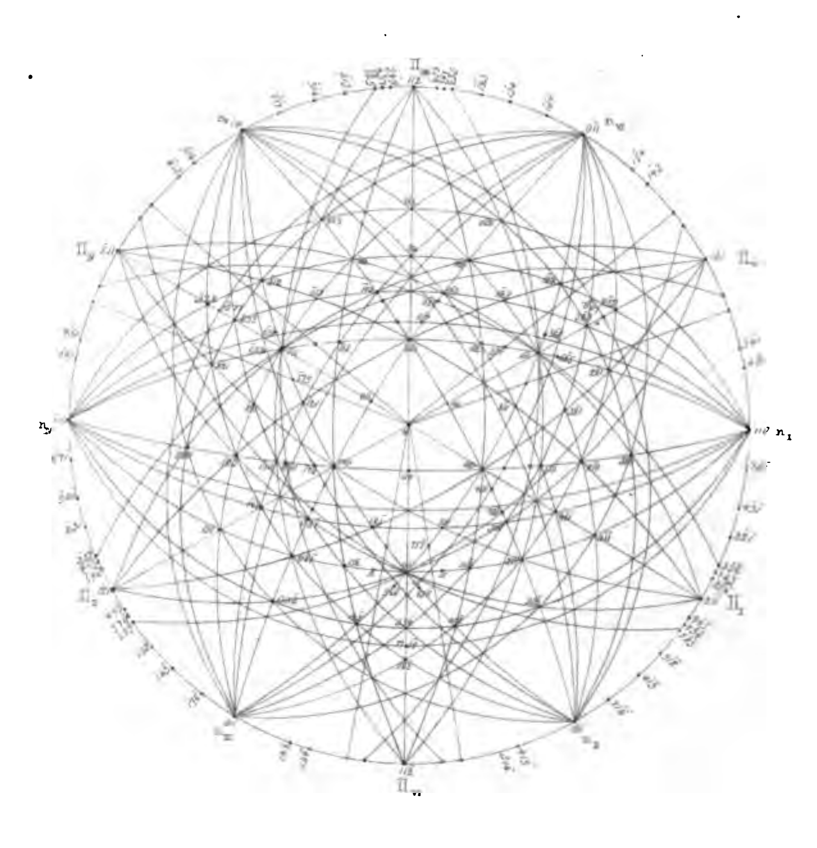
Фиг. 5.

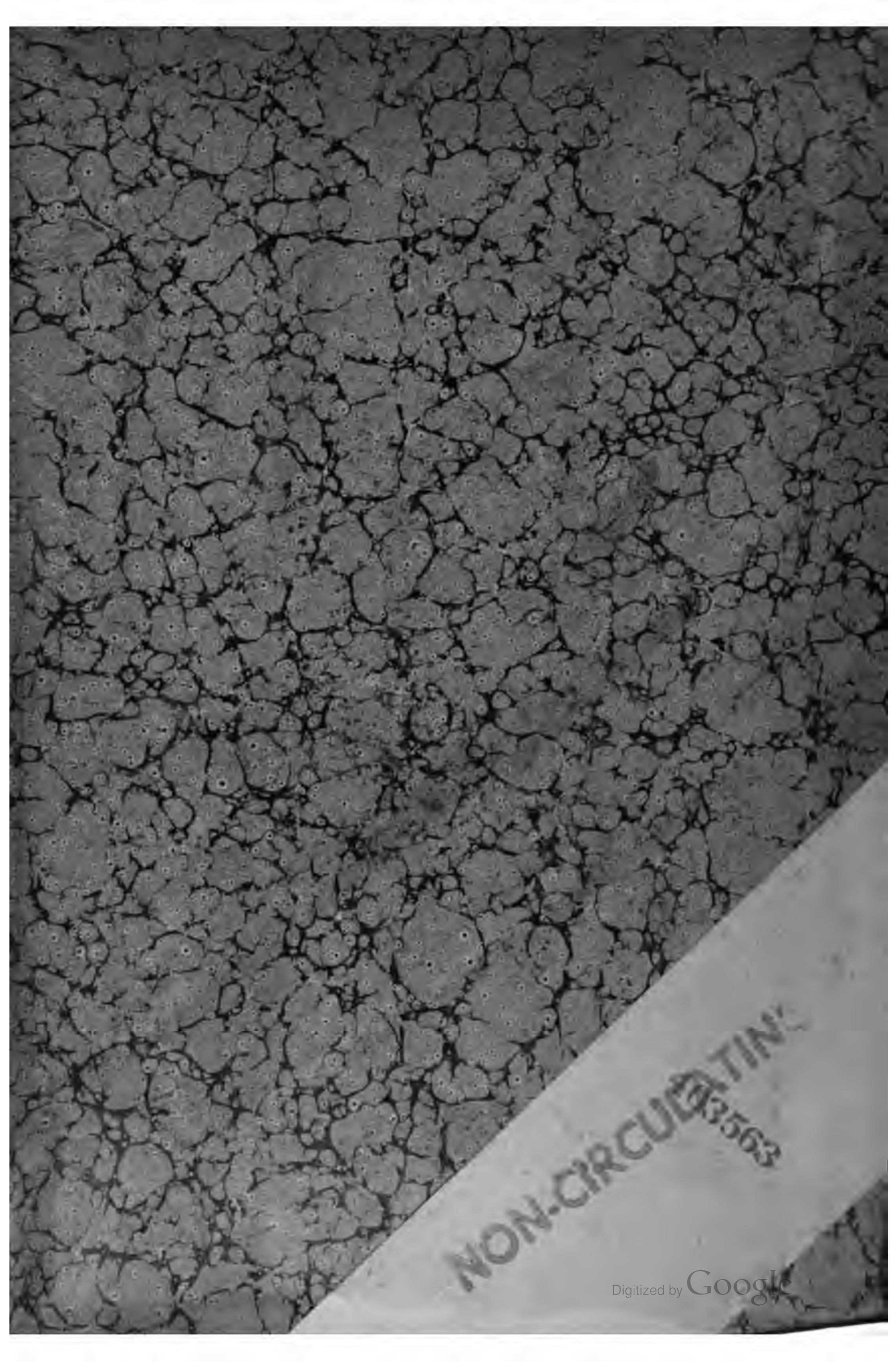
Фиг. 6.


Фиг. 7.
Фиг. 8.
Фиг. 9.
Фиг. 10.
Фиг. 11.
Фиг. 12


TI
Фиг. 13.
Фиг. 14.
Фиг. 15.
Фиг. 14.
Фиг 14. bis.


Фиг. 16.
В
К
Б
А
Фиг 17.
В
К
Б
Фиг. 18.
В
К
Б
А
Фиг 19.
В
К
Б
Фиг. 20.
В
К
Б
А
Фиг. 21.
Фиг. 22.




NON-CIRCULATING
3563

